

26.3r

C 32

В. И. ПУШКИН

Воспоминания

М. 1880

Дружеская

ЕВРОПА

История и география

Т. 1

М. 1880

№ 1





57.022

с 32

# Читальня

„Вѣстника Знанія“.

Проф. С. Серванъ.

## „Допотопная“ ЕВРОПА.

Картины изъ исторіи жизни земли.

Переводъ съ французскаго Г. Сонины,

подъ редакціею, съ измѣненіями и дополненіями

В. В. Битнера.

Со многими рисунками.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе В. В. БИТНЕРА.

1904.

Дозволено ценз. С.-Петербургъ, 28 августа 1904 г.

Типографія Т-ва «Народная Польза», Коломенская, 39.





## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Предлагаемое сочиненіе профессора Сервана во французскомъ оригиналѣ носитъ названіе „Доисторическая Франція“, такъ какъ авторъ, говоря даже о временахъ, когда не могло быть и рѣчи о современномъ расположеніи материковъ, старается, тѣмъ не менѣе, упоминать о тѣхъ мѣстахъ, которыя соотвѣтствуютъ Франціи, и иллюстрируетъ свои положенія изъ геологіи этой страны.

Такое узкое отношеніе дѣлаетъ чтеніе книги въ оригиналѣ для русскихъ читателей нѣсколько утомительнымъ, такъ какъ затрудняетъ пользованіе примѣрами и не даетъ возможности установить общую картину жизни земли въ другихъ областяхъ Европы. Между тѣмъ, сами по себѣ достоинства сочиненія профессора Сервана таковы, что ознакомленіе съ нимъ нашихъ читателей въ высшей степени желательно. Стилъ Сервана, по справедливости, сравниваютъ съ языкомъ извѣстнаго историка и естествоиспытателя, Мишле. Та же образность, красочность и богатство поэтическихъ сравненій—дѣлаютъ сочиненіе автора прекрасною книгою для легкаго научнаго чтенія, могущаго заинтересовать и пріохотить къ чтенію болѣе солидныхъ сочиненій въ области геологіи и палеонтологіи.

Поэтому, желая дать читателямъ сочиненіе Сервана, мы рѣшили его кореннымъ образомъ переработать, какъ въ отношеніи непринятой у насъ его классификаціи, такъ въ особенности съ точки зрѣнія широты картины. Для этого намъ пришлось сдѣлать очень значительныя дополненія и измѣненія, которыя должны на цѣлую треть увеличить размѣръ книги, получающей такимъ образомъ значеніе для болѣе широкаго круга читателей.

Желая облегчить пониманіе книги въ отношеніи гео- и палеонтологическихъ терминовъ и дать руководящіе свѣдѣнія для болѣе сознательнаго чтенія послѣдующаго изложенія, мы нашли нужнымъ предпослать здѣсь нѣсколько словъ, имѣющихъ главнымъ образомъ въ виду пояснить приводимый нами схематическій рисунокъ (см. 23 стр.) разрѣза земной коры.

Наше знакомство съ прошлой жизнью земли и ея обитателями основано на изученіи строенія земной коры, которая пред-

ставляетъ собою цѣлый рядъ слоевъ разнаго состава и вида. Каждый изъ этихъ пластовъ имѣетъ исполнѣ определенную древность: геологъ можетъ безъ затрудненія сказать, какому періоду жизни земли соответствуетъ данное отложеніе. Изъ этого очевидно, что при разсмотрѣніи состава земной коры, дающаго намъ представленіе о прошломъ земного шара, приходится имѣть въ виду, съ одной стороны, расположеніе пластовъ, съ другой,—ихъ древность: чѣмъ ниже, глубже слой, тѣмъ онъ старше.

Имѣя это въ виду, геологи подраздѣляютъ земные слои въ отношеніи ихъ положенія и—времени образованія. Первая классификація называется *стратиграфическою*, вторая — *хронологическою*. По прилагаемому рисунку, представляющему воображаемый разрѣзъ земной коры, читатель можетъ составить себѣ наглядное представленіе, какъ о взаимномъ расположеніи слоевъ, такъ и ихъ геологической классификаціи. Однако, во избѣжаніе недоразумѣній, необходимо замѣтить, что рисунокъ представляетъ идеальное изображеніе, т. е. такое, которое въ природѣ врядъ-ли возможно встрѣтить, такъ какъ здѣсь представлены всѣ послѣдовательныя напластованія, на самомъ дѣлѣ въ одномъ мѣстѣ никогда не встрѣчающіяся въ такой полнотѣ.

Пласты, обозначенные буквами отъ *A* до *F*, представляютъ собою первобытную, такъ называемую, *азойскую*, т. е. лишенную организмовъ земную кору. Она состоитъ изъ разныхъ застывшихъ *вулканическихъ*, или *плутоническихъ*, породъ. Вертикальныя, вѣтвистыя полосы обозначаютъ мѣста прорыва этими породами верхнихъ слоевъ земли еще въ то время, когда онѣ были въ расплавленномъ состояніи. Надъ ними находятся *осадочныя* породы. Ихъ дѣлятъ на четыре *группы*: *архейскую*, или допервичную, *палеозойскую*, или первичную, *мезозойскую*, или вторичную, и *кайнозойскую*, или *новую*. Группы, которыя въ отношеніи времени называются *эрами*, дѣлятся на системы: архейская—на лаврентьевскую и гуронскую, палеозойская—на силлурійскую, девонскую, каменноугольную и діасъ, или пермскую, и т. д.—вся эта классификація наглядно представлена на таблицѣ.

Послѣдняя представляетъ, конечно, только схематическое изображеніе, т. е. составлена лишь въ общихъ чертахъ. Въмѣстѣ съ тѣмъ нельзя не замѣтить, что многое въ ней является лишь вѣроятнымъ рѣшеніемъ вопроса о строеніи земной коры, но не представляетъ безусловной научной истины. Такое заключеніе основано на томъ, что мы изучаемъ лишь обнаженія разныхъ пластовъ, сами же проникнуть вглубь земли можемъ на очень лишь незначительную глубину. Впрочемъ, въ настоящее время, несмотря на относительно недавнее существованіе геологій, какъ науки (всего лишь около ста лѣтъ), мы уже смѣло можемъ довѣряться основнымъ ея выводамъ.

Вернемся, однако, къ принятой въ настоящее время геологической классификаціи, которую нужно имѣть въ виду при разсматриваніи прилагаемаго рисунка.

Системы, которымъ въ хронологическомъ отношеніи соотвѣствуютъ *періоды*, дѣлятся на *отдѣлы*,—по времени—на *эпохи*; отдѣлы подраздѣляются на *ярусы*, или этажи, которымъ соотвѣтствуютъ *этажа* (геологическіе), какъ самая мелкая хронологическая единица. Ярусы дѣлятся на *комплексы*, *серіи* или группы *слоевъ*, и, наконецъ, наименьшею стратиграфическою единицею является *слой*.

Мы уже сказали, что допервичная группа дѣлится на *лаврентьевскую* и *гуронскую* системы. Последняя на таблицѣ въ свою очередь подраздѣлена на три отдѣла: гуронскій, нижне и верхне-кэмбрійскій. Но большинство геологовъ считаютъ болѣе основательнымъ соединять два послѣднихъ отдѣла въ одну особую систему, относя ее уже къ первичной эрѣ, или причисляютъ оба эти отдѣла къ силлурійской системѣ, т. е., стало быть, эти ученые, не находя возможнымъ считать кэмбрій за отдѣльную систему, признаютъ все-таки нужнымъ относить ее къ палеозойской группѣ. Такого взгляда придерживаемся и мы въ дальнѣшемъ изложеніи.

Чтобы покончить съ лаврентьевскою и гуронскою системами, о которыхъ намъ придется говорить немного, такъ какъ свое описаніе мы, строго говоря, начинаемъ съ кэмбрійскаго и силлурійскаго періодовъ, скажемъ, что обѣ эти древнѣйшія системы главнымъ образомъ состоятъ внизу изъ гнейсовъ, а выше—изъ слюдяныхъ сланцевъ, кэмбрій же образуютъ песчаники и кристаллическіе сланцы. Само собою понятно, что среди этихъ главныхъ породъ встрѣчается масса второстепенныхъ, входящихъ въ основныя, въ видѣ отдѣльныхъ отложеній, кристалловъ и т. п.

Надѣмся, что эти объясненія окажутся достаточными для пониманія дальнѣйшаго изложенія.

В. Битнеръ.









„И отделилъ Богъ свѣтъ отъ тмы...“ („Кн. Бытія“). Снимокъ съ картины Рафаэля.

Проф. С. Серванъ.

## „Допотопная“ Европа.

Картины изъ исторіи жизни земли.

### I. Архейская эра.

Лаврентьевскій и гуронскій періоды.

Европа не была еще свѣточемъ міра. Могучая цивилизація каменнаго періода не породила еще ни Вавилона, ни священныхъ Оливъ. Ни тамъ, гдѣ впослѣдствіи были воздвигнуты Аѳины, ни тамъ, гдѣ нынѣ красуются Римъ и Парижъ, не было даже и какого-либо подобія земли. О существованіи человѣка не могло быть еще и рѣчи. Франція, вся Европа, весь земной шаръ какъ-бы спалъ подъ огромнымъ воднымъ покровомъ.

Это было уже очень давно. Болѣе пятисотъ тысячъ вѣковъ протекло съ тѣхъ поръ. Молодая земля только-что скинула съ себя туманное покрывало. Огненные океаны, волны которыхъ съ шумомъ разбивались о берегъ, размывая давнѣе уже погибшія горы,—эти огненные океаны только что уступили мѣсто нашимъ современнымъ океанамъ.

И въ это время земля была прекрасна. Подъ нѣжными ласками міровъ, она ждала того мгновенья, когда на ней появяся первые признаки жизни. Она знала, что это будетъ ея послѣдній шагъ, послѣ котораго ей не останется ничего больше, какъ потухнуть; она знала, что это будетъ послѣднимъ порывомъ любви, и въ то же время предсмертной судорогой, во власти которыхъ она очутится, проносясь по волнамъ зѳира. Она знала, что на ея трупъ будетъ постепенно развиваться жизнь, и что человѣкъ будетъ послѣднимъ этапнымъ пунктомъ ея развитія; она грустно прислушивалась къ пѣснямъ отдаленныхъ туманностей, звавшихъ къ себѣ на пиръ солнечныя лучи,—и все это напоминало ей ея собственную молодость.

Во вселенной медленно зажигались млечные пути. Въ ея безконечности началось образованіе новыхъ міровъ. Огромныя массы космической матеріи двигались въ міровомъ пространствѣ. Благодаря ихъ движенію въ нѣкоторыхъ частяхъ матеріи произошли измѣненія, и отъ уплотненной матеріи отдѣлялись шары, образовывавшіе новые міры. Мы могли-бы сказать, что эта космическая матерія представляетъ собою клѣтку, которая дѣленіемъ производитъ потомство—новыя клѣтки \*).

Къ этой эпохѣ относится рожденіе земли. Въ первые моменты своей жизни (конечно, эти моменты могли тянуться тысячи вѣковъ) планета была полна энергіи. Луна, которая потомъ отдѣлилась отъ земли, тогда еще нѣжилась у нея на груди. Она получала достаточно горячей энергіи отъ солнца. Постепенно масса становилась все влажнѣе и влажнѣе, луна отдѣлилась отъ нея, и она стала охлаждать.

Сначала у полюсовъ, а потомъ и въ другихъ мѣстахъ земли, гдѣ сдерживаемыя въ теченіе вѣковъ судороги океановъ въ концѣ концовъ обнаруживались во всей своей стихійности, тамъ появлялись вулканы съ своими огненными кратерами, мѣстами появлялись новые острова, чтобы потомъ снова исчезнуть; огненные массы вздымались къ небу, и снова опадали. Прошло много, много вѣковъ, видѣвшихъ не одно сотрясеніе земли, и появились первые еще пустынные, еще горячіе острова.

Послѣ этого стали возникать мало по малу отдѣльныя полосы земли,—поднялись Вандейскія, Пиринейскія горы, Вогезы, появились первыя земли Сѣверной Франціи, часть современной Бельгіи, Шотландія и т. д.). Въ Россіи въ это время поднялись изъ воды на сѣверѣ—Финляндія, Олонеккая и Архангельская губерніи, на востокѣ—Уралъ, на югѣ Днѣпровская гряда отъ Волынской до Воронежской губерній, и т. д. \*\*). Эти земли, по всей вѣроятности, представляли лишь пустынные острова, которые мы могли бы сравнить съ гидрой, плывущей въ жгучихъ моряхъ.

Въ это же время, тамъ гдѣ теперь расположена Англія, образовались отдѣльныя мелкіе островки, представлявшіе изъ себя результатъ тѣхъ конвульсій, которыя переживалъ гранитъ въ волнахъ океана. Тамъ свирѣпствовала буря, и шли безпрестанные дожди. Подъ могущественнымъ солнцемъ и луной, блѣднѣвшими въ одномъ и томъ-же небѣ, разлились лавы вулкановъ, точно потъ катились потоки надъ ихъ огнями. Когда же въ одинъ прекрасный день утомившаяся природа взглянула на свою работу, она увидѣла, что она создала новый міръ,—докельтическую Атлантиду \*\*\*).

\*) Авторъ книги описываетъ происхожденіе солнечной системы, вообще, и земли, въ частности, только въ самыхъ общихъ чертахъ. Читателя, желающаго ближе познакомиться съ этимъ вопросомъ, мы отсылаемъ къ слѣдующимъ книгамъ, появившимся въ качествѣ приложений къ нашему журналу: Бреннеръ и Бельше, «Астрономическіе вечера». Проф. Майеръ «Происхожденія солнечной системы, космическія и земныя катастрофы», а также «Жизнь на небесныхъ мірахъ и ея естественный конецъ».

\*\*) Мы называемъ губерніи и области лишь для облегченія пониманія расположенія архейскихъ материковъ и острововъ, поэтому приходится имѣть въ виду, что эти обозначенія лишь приблизительныя: суша занимала области, конечно, не вполне совпадающія съ теперешними политическими границами. Редакция.

\*\*\*) Атлантида—большой островъ-материки, упоминаемый Платономъ (со словъ египетскихъ жрецовъ). По преданію, онъ погибъ въ волнахъ моря вмѣстѣ со всею своею высокою цивилизаціей. Самое вѣроятное предположеніе (Карножикій),—что онъ находился въ Средиземномъ морѣ, противъ дельты Нила. Другіе авторы помѣщаютъ его въ Атлантическомъ океанѣ. Такъ или иначе, однако, упоминаемая здѣсь Атлантида до-кельтическая (т. е. бывшая до появленія кельтовъ—народа, заселявшаго Францію и сѣвѣрныя области) не имѣетъ ничего общаго съ платоновскою Атлантидой, которая была во времена уже почти историческія. Редакция.



Эта первоначальная заря нашего бытія была и величественна и печальна; прошли годы, тысячи лѣтъ, пока она освѣтилась улыбкой живого существа. То тамъ, то сямъ, подъ шумъ бури, огненныхъ волнъ, при страшныхъ ливняхъ, первые архипелаги ждали, пока успокоится природа, и пока станетъ возможнымъ появленіе жизни.

На землѣ не было ни временъ года, ни растений, ни единого живого существа. Солнце и его спутникъ, который въ то время былъ тоже солнцемъ, представляли два огромныхъ огненныхъ диска. Тогда не было дня, не было и ночи: скорѣе можно сказать, что царилъ вѣчный день, такъ какъ громадное блѣдное солнце въ своей туманности находилось такъ близко отъ земли, что у него не было времени совершенно скрыться отъ нея, и когда нижняя часть его касалась горизонта, его вершина доходила до зенита, до той точки, куда такъ часто обращаются наши взоры, стараясь понять необъятную безконечность.

Сколько разъ со времени своего возникновенія люди обращались съ мольбой къ этому свѣтилу?

Въ то время, когда ни одно существо не могло имъ наслаждаться, свѣтило было дѣйствительно величественно.

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все это погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Прошли уже миллионы лѣтъ съ тѣхъ поръ, когда въ морскихъ нѣдрахъ зародилась протоплазма.

Представьте себѣ безформенную студенистую массу, обладающую способностью или сгущать въ самой себѣ часть окружающей ея силы, или распространять собранныя ею силы въ жидкой средѣ—однимъ словомъ, выдержать лучше чѣмъ какая либо-иная субстанція (сущность), противовѣсъ окружающихъ ее субстанцій, представьте себѣ такимъ образомъ, что она какъ бы сама собой расширяется и сокращается, и вы получите протоплазму. Жизнь есть не что иное, какъ медленное горѣніе соединеній углерода, а протоплазма—это чувствительная матерія.

Существуетъ ли дѣйствительно неодушевленная матерія, дѣйствительно нечувствительная субстанція? Есть-ли хоть одна точка вселенной, которая бы не жила, есть-ли хоть одна точка эфира, которая не находилась бы въ вѣчномъ движеніи? Найдёмъ-ли мы хотя одно нечувствительное растеніе, или хотя бы одно животное, не одаренное умомъ? \*) Древніе философы, жрецы Египта и Индіи, стоявшіе ближе, чѣмъ мы, къ природѣ, отрицали такое предположеніе. Нѣкоторые изъ нихъ были сильны въ метафизику. Надо вернуться къ временамъ Левкиппа \*\*), чтобы охватить во всей ея чистотѣ теорію недѣлимости матеріи и единства физическихъ силъ. Атомистическая теорія, приспособленная къ тѣламъ, но не къ субстанціи, есть теорія производная; для того, чтобы понять истинный духъ античныхъ наукъ, надо углубиться въ отдаленнѣйшіе вѣка, предшествовавшіе появлению

\*) Читателя, желающаго ближе познакомиться съ вопросомъ о происхожденіи органической жизни, мы отсылаемъ къ приложениямъ къ №№ 11 и 12 «Вѣстника Знания» за 1903 г.: Бѣльше «Происхожденіе органической жизни» и «Основы развитія органическаго міра».

\*\*) Левкиппъ, греческій философъ, жившій вѣроятно за 500 лѣтъ до Р. Х. является основателемъ атомистическаго ученія, которое его ученикъ Демокритъ развилъ далѣе.

Прим. пер.

нію философіи перваго атомиста. Какъ бы то ни было, первые люди, ставшіеся понять Вселенную, представляли себѣ ее какъ «Бытіе» и старались найти въ ней ту вѣчную субстанцію, которая составляетъ основу всѣхъ явленій жизни \*).

Если растеніе соткано изъ чувствительной матеріи, это значить, что оно само по себѣ тоже чувствительно. Животное черпаетъ свой умъ изъ массы окружающихъ его силъ, изъ питающей его субстанціи и изъ органовъ, унаслѣдованныхъ имъ отъ предковъ и являющихся не чѣмъ инымъ, какъ результатомъ силъ. Если бы прекратилось движеніе земли, человѣкъ пересталъ бы мыслить и жить. Первый предокъ человѣка—это протоплазма. Всѣ организмы произошли изъ протоплазмы, и потомъ измѣнились или путемъ химическимъ посредствомъ соединенія частицъ; или механически вслѣдствіе движенія, переданнаго имъ различными силами, причемъ рѣшающую роль здѣсь играло движеніе земли вокругъ своей оси и вокругъ солнца.

Матерія является формой жизни вообще. Формами органической жизни являются какъ живыя существа, такъ и звѣзды.

Человѣкъ есть въ одно и то же время и странствующій полипъ, и величественная водоросль, и свѣтящаяся губка. Между монарой и имъ не лежитъ бездонной пропасти. Когда въ первый разъ человѣкъ и животное стали оспаривать другъ у друга могущество, животное сказало, что оно является воплощеніемъ разсудка, и что земля создана для него. Инфузорія сказала, что она выше солнца, такъ какъ солнце есть результатъ движенія, а она, инфузорія—результатъ воли, и первый же лучъ солнца низвергнувъ ее въ пропасть, превративъ желаніе въ движеніе, и движеніе въ желаніе. На вопросъ Вселенной человѣкъ отвѣтилъ, что онъ царь Вселенной, что онъ ея конечная цѣль, и что вся Вселенная принадлежитъ ему. И однако же люди появились на землѣ только въ моментъ ея агоніи, когда земля потухала, появились какъ мѣльные черви на трупахъ, и человѣкъ былъ сначала рабомъ земли, а потомъ сталъ ея паразитомъ. Онъ не назывался еще тогда «ману» что значить «мыслитель» \*\*). Тогда человѣкъ не слѣдилъ еще пылливо за движеніемъ звѣздъ. Онъ зовется пока еще homo, humus, земля, и humilis—низменный. Въ землю же человѣкъ возвращается, точно низшее существо. Спросите тогда у его трупа, цѣль-ли онъ вселенной? Звѣзда блеситъ еще миллионы вѣковъ, а онъ, проживъ на землѣ, подобно искрѣ, одно мгновеніе, погибаетъ. Сначала человѣкъ сказалъ: «Я—все», а когда онъ сталъ разумнымъ существомъ, то онъ воскликнулъ: «Я—ничто!» Съ этого времени человѣкъ сталъ дѣйствительно самымъ благороднымъ твореніемъ, такъ какъ сознаніе собственного ничтожества есть признакъ величія.

Переходъ отъ простаго бытія къ бытію разумному, этотъ переходъ есть результатъ численныхъ различій, результатъ развитія въ пространствѣ и времени; тутъ передъ нами и прогрессъ, и регрессъ, и застой, однимъ словомъ,—исторія. И истерія происхожденія народовъ есть настоящая истерія народовъ, подобно тому, какъ истерія происхожденія жизни есть высшая истерія человѣка. Почему построены Мемфисъ, Римъ, Ниневія, Фивы? По-

\*) Мы не можемъ въ этомъ мѣстѣ подробно коснуться вопроса о томъ, какъ древніе греческіе философы представляли себѣ міръ. Во всякомъ случаѣ, надо отвѣтить, что первые греческіе философы уже пытались опредѣлить ту міровую матерію, которая является основой и началомъ всѣхъ вещей въ мірѣ, и измѣненія которой вызываютъ всѣ явленія природы. Мы разсчитываемъ въ будущемъ ближе познакомиться читателей съ исторіей греческой философіи.

Редакция.

\*\*) Ману въ индусской Вѣдѣ является прародителемъ человѣчества.



чему построены Парижъ, Лондонъ, Берлинъ, Нью-Йоркъ, эти города человеческой надежды, нищеты и человеческого разума? Почему вы порой въ кустарникъ встрѣчаете розу, въ гнѣздѣ веселую пѣснь, въ сердцѣ человека слезы и тяжелый бредъ, на губахъ поцѣлуй, а на челѣ печать мысли? Почему повсюду разлито столько нѣжности и радости въ одномъ мѣстѣ, и столько мукъ и нищеты въ другомъ? А потому, что въ послѣднія минуты жизни, одна невидимая искорка оторвалась отъ своихъ подругъ, упала на землю, и эту искру почувствуетъ каждый изъ насъ у себя, въ мозгу и въ сердцѣ: эта искра заставляетъ насъ уноситься въ безконечную даль, и разгорается все ярче и ярче.

Но эта искорка загорѣлась не сразу. Человѣкъ не упалъ на землю съ неба точно молнія. Онъ не вышелъ, подобно Минервѣ, богини Мудрости, во всеоружіи изъ головы боговъ. На своемъ пути онъ не встрѣтилъ никакого намека на земной рай, въ которомъ могло бы утихнуть его страданіе. Онъ вышелъ изъ тины океановъ, и тихимъ шагомъ, шагомъ черепашки, ищущей себѣ добычи, шагомъ утомленнаго преступника, ищущаго тѣни, когда душа боится свѣта,—такимъ шагомъ человѣкъ направился къ обѣтованной землѣ.

Земля представляла собой безбрежное море. О такихъ странахъ, какъ Франція, не было еще и помину. Только тамъ и сямъ поднимались одинокія скалы, вокругъ которыхъ бушевала вода, и надъ которыми игралъ лазурный воздухъ. Это былъ плодъ первобытной стихіи, весь окруженный стихіями же. Въ воздухѣ бушевали все тѣ же волны! А небо, небо все оставалось одинаково безграничнымъ.

## II. Палеозойская эра.

### 1. Кембріійскій періодъ \*).

Новые океаны омывали землю. Архейскія моря, стали морями кембріійскаго періода \*\*). Волненіе земли производило цѣпи горъ и выдвигало сушу. Но иногда эта страшная работа на время прекращалась, волны уходили обратно, и въ это время на землѣ, успѣвшей измѣниться такъ, что ее не могло узнать само солнце, были видны какія-то безформенныя, но все же живыя существа.

Эти существа вышли изъ океана, этой великой колыбели природы. Это были простѣйшія растенія и животныя; это были загадочные организмы: эти водоросли, эти безпозвоночныя,—всѣ эти существа произошли изъ протоплазмы, этой тины земной, лишенной какихъ-либо органовъ, и являющейся и предкомъ и основой органической жизни. Эти безконечнолишенныя существа и разрушали, и измѣняли, и преобразовывали всѣ вещи.

Если бы наши чувства были совершеннѣе, если бы наши глаза вмѣсто того, чтобы собирать часть разсыпаннаго вокругъ нихъ свѣта, кон-

\*) Обращаемъ вниманіе на то обстоятельство, что хотя на помѣщенномъ нами на стр. 23 схематическомъ рисункѣ-таблицѣ оба кембріійскія отдѣла отнесены къ архейской группѣ и гуронской системѣ, но основательнѣе причислять кембріійскую систему къ палеозойской группѣ, а потому мы говоримъ здѣсь о кембріійскомъ періодѣ, какъ о первомъ періодѣ первичной эры.

Редакция.

\*\*) Наука не въ состояніи точно опредѣлить взаимоотношеніе земли и воды въ этотъ періодъ. Многие утверждаютъ, что тогда вообще еще не существовало материковъ. Но природа горныхъ породъ кембріійскаго періода довольно ясно указываетъ на существованіе обширныхъ полосъ земли.



центрировали бесконечную силу и даже мысль; если бы наши глаза были душой, разумомъ, то мы ощущали бы дыханіе воздуха, шумящаго въ горахъ, видѣли бы крылышко стрекозы, скользящей по мягкой поверхности моря, видѣли бы наималѣйшую звѣздочку и самую отдаленную точку бесконечности, проходящей черезъ ось побѣдоноснаго солнца. Наша природа есть бесконечное движеніе, вѣчно разматывающаяся и никогда не кончающаяся спираль. Мы бы увидѣли, что все, что мы видимъ, не есть вся Вселенная, что наши чувства несовершенны, что наша воля ограничена, что природа есть громадная сумма несокращающихся чиселъ, и что нельзя измѣнить ни одной частицы, не измѣнивъ суммы; мы увидѣли бы, что матерія недѣлима, что нѣтъ ни одной клѣточки независимой отъ общаго, нѣтъ ни одного, совершенно свободнаго движенія; мы бы увидѣли, что каждое существо является рабомъ природы, и что на самыхъ малѣйшихъ существахъ, какъ это подтверждается микроскопическими изслѣдованіями, живутъ какъ паразиты, еще меньшіе организмы, какъ напр., живетъ ядро въ яйцѣ, и мозгъ въ нашемъ тѣлѣ. И не будемъ ли мы правы сказавъ, что наши мысли являются паразитами нашихъ желаній, наша воля—паразитомъ нашихъ нуждъ, планеты—паразитами ихъ солнцъ, которыя представляютъ собою не что иное, какъ бесконечно малую частицу чего-то великаго, которое вѣчно возобновляется и никогда не кончается \*).

Итакъ, бесконечно малыя существа, содержащіяся миллиардами въ каплѣ воды, являются нашими предками. Ихъ усилія, ихъ мощь, основанная на многочисленности, доходила въ своей творческой и разрушительной работѣ до такихъ предѣловъ, что Атилла склонилъ бы передъ ними свой мечъ, а Магометъ закрылъ бы свой Коранъ. Соединяясь, чтобы создать живыхъ полиповъ или болѣе совершенныхъ животныхъ, эти бесконечно-малыя существа породили все чувствующее, все мыслящее. При жизни они являлись строителями огромныхъ пирамидъ, и по смерти они служили матеріаломъ для ихъ построекъ. Они строили материки, приподымали моря; они стирали съ лица земли цѣлые народы, наводя на нихъ тьму и другія болѣзни; они теперь еще упираются кровью человѣка и животныхъ; они болѣе страшные враги, чѣмъ львы, и въ то же время болѣе горячіе спасители человечества, чѣмъ многіе, кого мы считаемъ своими избавителями. Они же и являются нашими предками.

Когда жизнь начала развиваться въ моряхъ, они царствовали тамъ неограниченно. Эти первыя существа мы называемъ *монерами*, и эти монеры были такъ малы, что, даже въ тысячу разъ увеличенные, онѣ едва достигали величины точки, и несмотря на это, онѣ должны сильнѣе импонировать (производить впечатлѣніе), чѣмъ громады горъ. Эти монеры были простѣйшими комочками изъ живой матеріи. Наружный видъ ихъ напоминалъ бѣлокъ яйца. Онѣ по своему питались, росли, любили и размножались. Волны бушевали для нихъ однѣхъ. Для питанія онѣ вытягивали длинныя, прекрасныя, какъ лунныя лучи, псевдоподіи (ложноножки) и ловили свою микроскопическую добычу. Онѣ чувствовали и ощущали безъ специальныхъ органовъ, и ихъ кровь обращалась повсюду, гдѣ былъ воздухъ и вода, потому что эти два элемента являлись ихъ кровью, эти

\*) Читатель не долженъ забывать, что слово «паразитъ» употребляется авторомъ въ переносномъ смыслѣ, а не въ томъ прямомъ смыслѣ, согласно которому паразитомъ мы называемъ существо, живущее на счетъ другого. Что касается въ частности взаимоотношенія ядра и протоплазмы клѣтки, то многіе ученые, въ томъ числѣ и проф. Бюкли, придерживаются того мнѣнія, что они живутъ симбіотически (см. Сист. Слов. Біолог. Наукъ, ч. III).

два элемента сообщали имъ силу. Для размноженія совершеннѣйшія изъ нихъ обтягивались оболочкой, въ которой онѣ подраздѣлялись на 10, 20, 100 клѣточекъ, и эти клѣточки тоже были монерами, которыя продолжали жизнь своихъ предшественниковъ.

Но съ теченіемъ времени разнообразіе новыхъ движеній сообщило однимъ изъ нихъ новыя средства существованія и дало имъ новые органы; другимъ же симметрическій процессъ обычныхъ движеній далъ такую же дивную правильность, какую мы видимъ у кристалловъ и цвѣтовъ. Однимъ словомъ, изъ нихъ складывалась жизнь, онѣ были первой попыткой неяснаго совершенствованія, и дѣло совершенствованія вырабатывалось въ нихъ самихъ. Монеры являются простѣйшими комочками живой матеріи, и состоятъ изъ одной только протоплазмы безъ ядра \*).

Слѣдующую ступень развитія составляетъ первобытная амеба, въ которой мы уже встрѣчаемъ и протоплазму, и ядро. Эти амебы размножались путемъ дѣленія на двѣ отдѣльныя части, каждая изъ которыхъ продолжала жить, какъ совершенно самостоятельное существо. Но представьте себѣ, что возникшія послѣ дѣленія молодыя амебы не распались, а остались жить вмѣстѣ, и что ихъ совмѣстная жизнь не прекращается даже и послѣ дальнѣйшихъ дѣленій. Тогда мы въ концѣ концовъ получимъ цѣлый комъ клѣтокъ, и передъ нами встаетъ слѣдующая стадія развитія амебы, передъ нами историческій потомокъ ея—*планеада* \*\*). Конечно читатель не долженъ забывать, что тотъ путь историческаго развитія органической жизни, который мы ему рисуемъ, является плодомъ смѣлыхъ гипотезъ, и можетъ быть объясненъ только на основаніи аналогій (сопоставленій сходства).

Отъ *планеадъ* произошли *бластеады* (blasteae), изъ которыхъ каждая представляетъ собой ту же *планеаду*, внутри наполненную студенистою жидкостью и имѣющую клѣтки, которыя, превращаются въ нѣжную оболочку вокругъ этой жидкости. Такимъ образомъ, *бластеада* представляла собой простой пузырь безъ ротового отверстія. Потомками *планеадъ* являются *гастреады* (отъ слова gaster, желудокъ). *Гастреада* отличается отъ *бластеады* тѣмъ, что у нея является уже два ряда клѣтокъ и ротовое отверстіе. Наружный слой клѣтокъ исполняетъ функции кожи. Въ лицѣ *гастреадъ* мы встрѣчаемся съ первыми животными, кладущими, если такъ можно выразиться, яйца. Въ самомъ дѣлѣ, для размноженія *гастреады* употребляютъ только одну часть своихъ желудочныхъ клѣтокъ. Эти клѣтки, достигнувъ опредѣленной ступени развитія отдѣляются отъ *гастреады*, смѣшиваются съ другими клѣтками и изъ нихъ происходятъ молодыя *гастреады*, при чемъ онѣ переживаютъ въ очень короткое время цѣлый рядъ измѣненій подобныхъ тѣмъ, которыя въ теченіе тысячъ вѣковъ пережила протоплазма до своего превращенія въ *гастреаду*.

Тѣ функціи (отправленія), которыя мы исполняемъ, не представляютъ собою актовъ, отличныхъ другъ отъ друга по самому существу своему. Было нѣкогда время, когда чувствовать, двигаться, ѣсть, переваривать пищу, размножаться, однимъ словомъ, жить, являлось, тѣмъ-то вполне однороднымъ. Двѣ монеры встрѣчались, протягивали другъ другу свои псевдоподіи, сляпались другъ съ другомъ точно двѣ субстанции, точно два вещества, производившихъ другъ на друга химическую реакцію, образовывали одно

\*) Не всѣ ученые придерживаются этой теоріи. Многие утверждаютъ, что первыми существами была не безъядерная протоплазма, а, наоборотъ, ядро безъ протоплазмы.

\*\*) Другіе авторы называютъ этотъ типъ развитія *симамебіемъ*, т. е. товариществомъ амебъ.



существо, жили точно одно цѣлое, какъ бы взаимно поглощая другъ друга, и въ то же время росли, развивались, такъ какъ отъ ихъ сближенія происходили новые элементы. Отдѣлившись другъ отъ друга, онѣ давали жизнь безчисленному количеству новыхъ монеръ, и затѣмъ начинали новую жизнь, жизнь любви и борьбы.

Между тѣмъ въ желудкѣ гастрей происходило измѣненіе, а именно, внутри клѣточекъ, исполнявшихъ функціи оплодотворенія. До сихъ поръ клѣточки не различались другъ отъ друга въ половомъ отношеніи. Съ теченіемъ времени однѣ изъ нихъ, по всей вѣроятности, вслѣдствіе своего своеобразнаго положенія около рта, черезъ который принималась пища, стали собирать специально тѣ элементы, которые необходимы для развитія будущаго существа, и такимъ образомъ превратились въ яйцевыя клѣтки, другія же клѣточки какъ бы предназначались для отысканія возможности соединенія съ яйцевыми клѣтками, и потому онѣ постепенно принимали форму жгутиковъ. Онѣ усовершенствовались для движенія, такъ какъ у нихъ образовался хвостикъ, который служилъ имъ при передвиженіи съ мѣста на мѣсто. Такъ образовались *стѣмнныя* клѣточки. Эти самыя клѣточки, плававшія въ моряхъ въ желудкахъ первобытныхъ гастрей, живутъ теперь тысячами въ сѣмени животныхъ и человѣка, и отъ соединенія этой клѣтки съ женской происходитъ каждый изъ нихъ. Въ извѣстный періодъ развитія человѣкъ является гастреядой въ полномъ смыслѣ слова. Итакъ, гастреады являются нашими предками.

Онѣ произвели *зоофитовъ*, являющихся животными - растеніями; напр., ноздреватая губка, кораллы, анемоны, гидроидныя медузы, ктенофоры и т. д.

Постепенно прогрессируя, онѣ же произвели и *червей*, плававшихъ въ нѣдрахъ первобытныхъ водъ; эти черви иногда достигали огромныхъ размѣровъ. Подобно современнымъ *турбелларіямъ* (рѣсничнымъ червямъ), первые черви не имѣли ни крови, ни полости тѣла. Они были продолговатыми гастреадами, покрытыми рѣсничками и плававшими при помощи послѣднихъ. До того момента ощущеніе было не что иное, какъ впечатлѣніе, произведенное вѣшнимъ прикосновеніемъ къ ограниченной части тѣла, каждая клѣтка реагировала (отвѣчала) самостоятельно на малѣйшій толчокъ, и несовершеннымъ образомъ передавала свои впечатлѣнія другимъ клѣткамъ. Путемъ дифференціаціи (выдѣленія различій), аналогичной описанной нами выше дифференціаціи половыхъ клѣтокъ гастрей, у червей образовалась кожа, состоящая изъ двухъ слоевъ клѣточекъ; одинъ слой имѣлъ своей функціей передачу вѣшнихъ впечатлѣній, и былъ, если такъ можно выразиться, душой, активнымъ (дѣятельнымъ) элементомъ червя; другой же защищалъ желудокъ и былъ, слѣдовательно, по нашей терминологіи, пассивнымъ элементомъ; онъ представлялъ собою оболочку кишечной полости. Вскорѣ на чувствительной кожѣ черви появились нервный центръ, *гангліи*. Для размноженія *паренхиматозные* черви обладали зачатками внутреннихъ органовъ, образованныхъ группировкой мужскихъ и женскихъ клѣточекъ въ различныхъ точкахъ полости. И эти паренхиматозные черви тоже являются нашими предками.

Отъ нихъ произошли *полостные черви* (coelhelmintha), имѣющіе специальную полость тѣла, которая отдѣляетъ ихъ пищеварительный каналъ отъ кожного мѣшка. Вскорѣ у нѣкоторыхъ изъ нихъ образовалось особое отверстіе, черезъ которое выходили остатки ихъ пищи, между тѣмъ какъ прежде для этого имъ служило то самое отверстіе, черезъ которое они принимали пищу. Кровь просачивалась при помощи спинного и брюшнаго сосуда въ обѣ половины животнаго. Въ то же время для ды-



ханія и переработки остатковъ крови у полостныхъ появились *жабры*; отъ брюшныхъ сосудовъ до этихъ жабръ потянулись *артеріи*, а отъ спинного сосуда жаберныя *вены*, среди которыхъ зародилась цѣлая сѣть *капиллярныхъ* (волосныхъ) канальцевъ. Пищеварительная полость раздѣлилась на двѣ части: на *жаберный кишечный каналъ* и на *брюшной кишечный каналъ*. Позднѣе, позади кишечнаго канала спинной сосудъ вытянулся веретенообразно, и съ этого момента передъ нами возникаетъ зародышъ *сердца*. До сихъ поръ кровообращеніе не было правильно. Сосудики являлись скорѣе стоячими озерками, чѣмъ рѣками, питающими кѣтки. Отнынѣ сердце начинаетъ сокращаться, давая голоднымъ кѣточкамъ попеременно питательную жидкость то со стороны спины, то со стороны желудка. И подобно примитивной полости, создавшей сосуды, гангліи, возникшіи въ наиболѣе чувствительной точкѣ кожи, сдѣлался нервнымъ центромъ, вытянувшись въ трубочку въ спинной части. И подобно тому, какъ чувствительная часть кожи дала начало нервному ганглію, такъ кожа, въ свою очередь, дала начало кожно-мускульному мышку. Уже издавна *половые клетки* перемѣщались и, въ концѣ концовъ, соединились и образовали *гермафродитныя* (соединенныя мужскія и женскія) *железы*.

Эти измѣненія происходили вѣками, въ продолженіе которыхъ черви были царями океановъ. Въ эту эпоху, о которой мы теперь говоримъ, должны были существовать и дождевые черви, и тысяченожки, и колостратки, и пиявки.

Но, кромѣ полостныхъ червей, паренхиматозные черви произвели еще и другихъ животныхъ. Соединяясь въ колоніи и выделяя известковую скорлупку, они дали начало *илокожимъ* (*echinodermata*), отличающимся отъ другихъ типовъ животнаго царства лучистой симметрией тѣла; они дали начало *членистоногимъ* (отъ которыхъ произошли наѣкомыя); они дали начало *мякотнымъ* съ ихъ красивыми формами и мягкимъ, какъ окружающая ихъ тина, тѣломъ. Въ то же время первоначальныя растительныя волокна превратились въ пловучія *водоросли*. Многія водоросли цѣплялись за дно моря вмѣстѣ съ коралловыми *полипами*, вмѣстѣ съ морскими лиліями, и жили въ нѣдрахъ морскихъ лѣсовъ. И *криноиды* (морскія лиліи) подобно нѣжнымъ цвѣтамъ, качающимся на своихъ глубокихъ стебляхъ, открывали солнечнымъ лучамъ свои воодушевленные лепестки, при помощи которыхъ они также ловили себѣ пищу; они являются животными лучистаго строенія, зародышъ ихъ плаваетъ обыкновенно нѣкоторое время вокругъ взрослыхъ растений и затѣмъ, въ свою очередь, прикрѣпляется ко дну, чтобы стать животнымъ-цвѣткомъ.

Мало по малу рѣснички первобытныхъ животныхъ превращались въ органы, кѣточки одухотворялись и, соединяясь, давали самыя разнообразныя виды животныхъ.

И надъ всѣмъ этимъ хаосомъ рождались новыя созвѣздія.

О, первобытная ночь! Какъ ты была дивно хороша! Ты была прекрасна въ своей грусти, въ своемъ уединеніи, въ своихъ мукахъ! Ты была прекрасна, ночь предковъ челоуѣка, которые не знали звѣздъ, и воспоминаніе о которыхъ навѣвало слѣдующимъ поколѣніямъ и ужась, и поэзію смерти!

О чемъ рассказывали твои лучи, о чемъ говорили твои слезы, твои улыбки? О, дивная, печальная, великая ночь!

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльныя пространства,

и материки, и моря, и горы, и рѣки, всё предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все, опять воскресало для новой жизни.

Задолго до историческихъ временъ волненія земли приподняли Финистерскія горы, сдвинули Арморику и съ ней Лимузэнъ и Провансъ. Докельтическая Атлантида тянулась дальше, чѣмъ Бретань, Пиринеи, Вогезы и Провансъ; она омывалась морями кэмбрійской эпохи. Французскій океанъ создалъ своими могучими волнами неизвѣстные архипелаги, теперь навсегда погребенные подъ водой перешейки, утесы головокружительной высоты и фантастическіе мысы. И все это освѣщалось великимъ солнцемъ \*).

Живыя существа не наводнили еще вселенной. На берегахъ съ трудомъ прозябали нѣкоторыя водоросли, прибитыя сюда волной; растенія блѣднѣли и хирѣли при дневномъ свѣтѣ и съ тоской ждали прилива, чтобы опять жить въ морскихъ нѣдрахъ. Нѣсколько кольчатыхъ червей копошились на берегу между раковинами и органическими остатками. Вотъ чѣмъ на сушѣ была выражена органическая жизнь.

Прошли вѣка.

Въ нѣдрахъ моря уже перестали царить безформенныя монеры, звѣздообразныя радіоларіи, волокнистыя водоросли,—другія существа, болѣе крупныя и совершенныя, царствовали въ морскихъ глубинахъ. Рядомъ съ караллами и медузами, рядомъ съ голотуріями и морскими ежами появились различныя мшанки, появились новыя полипы и криноиды, которые продолжали прозябать вмѣстѣ съ растеніями. Въ пучинѣ первыхъ океановъ копошились странныя существа, съ ногами, напоминающими ноги пауковъ; пара самыхъ толстыхъ ногъ служила имъ клещами. Это были морскія членистоногія, дышавшія жабрами подобно рыбамъ, птериготы, трилобиты, эвриптеры и среди нихъ трилобитъ вида *Calypene*, который въ теченіе тысячи вѣковъ кишѣлъ и размножался въ морскихъ глубинахъ.

Тутъ можно было увидѣть и маллюсковъ безъ головъ вродѣ устрицъ, крылоногихъ маллюсковъ, искусныхъ пловцовъ, ноги которыхъ распускались въ видѣ крыльевъ, и которыхъ можно было бы назвать стрекозами океановъ. Можно было бы увидѣть и брахиоподовъ (руконогихъ), которые на себѣ носятъ двустворчатыя раковинки; можно былъ увидѣть и головоногихъ, которыя плаваютъ при помощи своихъ ногъ, расположенныхъ у самой головы; нѣкоторыя разновидности этихъ существъ появились позже (мы имѣемъ въ виду белемнитовъ), и были снабжены раковинками, имѣвшими форму сигары.

Все это жило, все это двигалось, все это царило нѣкогда въ первобытныхъ моряхъ. Весь этотъ фантастическій міръ существовалъ когда-то и исчезъ теперь, и кажется намъ такимъ далекимъ, что для того, чтобы воскресить его, намъ приходится перенестись въ таинственныя глубины морей.

Тамъ, подъ водой, всё эти растенія и животныя не являются той мягкой отвратительной массой, которая теперь гниетъ на берегахъ рѣкъ и озеръ. На днѣ растетъ гибкая водоросль, и бесконечно малое существо ярко блеститъ въ морской глубинѣ. Водоросль, эта зеленая наяда\*), уба-

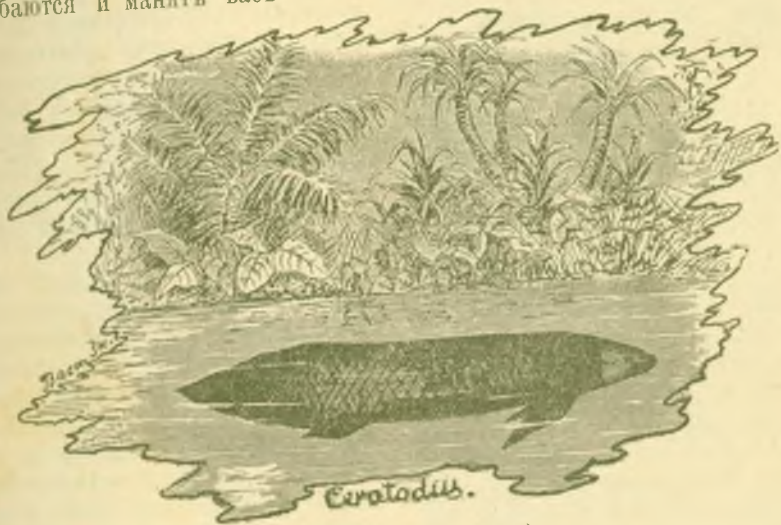
\*) Въ Россіи отложенія кэмбрійскаго періода особенно велики въ Петербургской губерніи и Остзейскомъ краѣ. Здѣсь слой синей кэмбрійской глинѣ имѣетъ толщину отъ 80 до 140 сажень.

Редакція.

\*\*) Наяды—водяныя нимфы. По греческой мифологіи, нимфы были низшими женскими божествами, которыя жили въ водахъ. Онѣ дѣлились на классы: морскія нимфы—*океаниды* и *нериды*, *наяды*, жившія только въ водахъ материковъ (рѣкахъ, озерахъ, источникахъ и пр.), *ореады*—нимфы горъ и пещеръ, *наени*—нимфы долинъ, *дриады*—рождавшіяся и умиравшія вмѣстѣ съ деревьями, нѣ которыхъ онѣ жили.



юкивается шопотомъ волнъ; изъ волнъ показываются руки гидръ, не лишенные известной граціи. Однѣ изъ водорослей, подобно тучкамъ, несутся по теченію воды, другія же, прилипшія къ скаламъ, напоминаютъ вамъ волнистыя прически дремлющихъ нерейдъ. Эти водоросли во все время года отливаютъ различными цвѣтами: розовымъ, желтымъ, зеленымъ, фиолетовымъ, темноокраснымъ, какъ будто бы сама заря окрасила ихъ во все цвѣта весны и осени. Эти лѣса изъ водорослей полны животными, походящими на цвѣты. Есть спящіе водоросли и водоросли, сіяющія всеми цвѣтами радуги. Есть водоросли круглыя, какъ голова ребенка, и геометрически правильныя, какъ прямоугольникъ. Нѣкоторыя изъ нихъ по цвѣту напоминаютъ бѣлокурыя или каштановыя волосы женщины, и внизу подъ водой вамъ кажется, что эти водоросли живы, что онѣ какъ бы улыбаются и манятъ васъ къ себѣ. На незначительной глубинѣ, гдѣ



Порозубъ (Ceratodus).

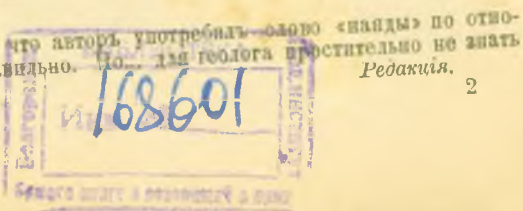
скрещиваются розовыя и пурпурныя водоросли, при благоприятномъ освѣщеніи получается дивная игра цвѣтовъ, вызывающая у васъ крикъ удивленія. Тамъ на днѣ одни существа высматриваютъ свою добычу съ чисто-человѣческой алчностью, другія же играютъ другъ съ другомъ, и своими чудовищными формами и щупальцами напоминаютъ вамъ о кошмарахъ, которые переживаются вами въ болѣзненномъ состояніи.

Въ то время, когда въ Европѣ не было еще и намека на какую либо жизнь, цѣлыя лѣса водорослей жили подъ водой, и тамъ происходилъ первый естественный подборъ среди горячей борьбы за существованіе.

Въ то время, когда наступило царство болѣе совершенныхъ ракообразныхъ, водоросли были прекрасны и многочисленны. Растенія первыя нахлынули на берега земли. Это не были ни колеблющіяся вѣюнки, ни десмоды, ни величественныя пальмы, «ноги которыхъ въ водѣ, а голова въ огнѣ», ни розы, распускающіяся при первомъ появленіи зари, ни мимозы, дрожащія, когда вы до нихъ дотрагиваетесь, ни могучіе секвой, ни громадные баобабы, ни душистыя кувшинки, ни

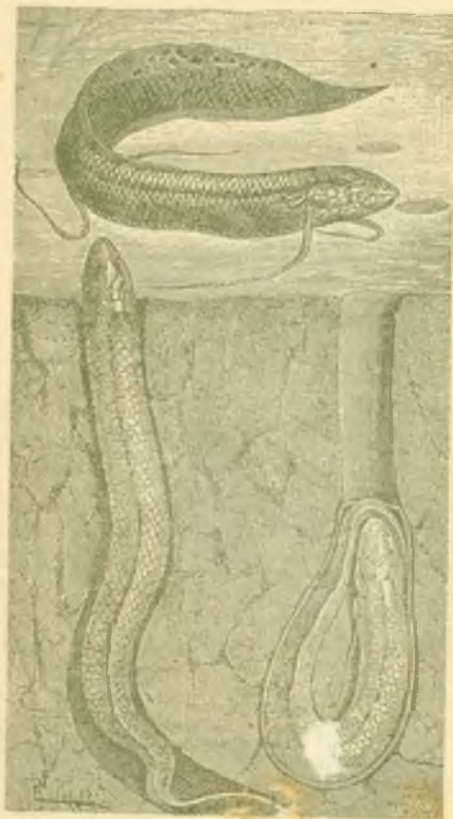
Изъ этого читатели могутъ видѣть, что авторъ употребилъ слово «наяды» по отношенію къ морской водоросли неправильно. Но, для геолога вѣстительно не знать греческой миеологии...

Читальня „Вѣстника Знанія“.





ядовитые упасы; тѣ растенія не любили другъ друга съ чистой нѣжностью лили, не засыпали подобно нашей кислицѣ, свертывающей, прежде чѣмъ заснуть, свои листочки, точно такъ же, какъ мы закрываемъ свои глаза. Но эти растенія были отцами кислицъ и предками розъ, робкими боязливыми предками, для которыхъ земля представляла еще нѣчто совершенно новое. Медленно они распространялись по сырой землѣ, медленно завоевывали ручейки, болота, озера, пускали свои корни въ илистую почву;



Африканская двойноглазая рыба—*Protorus aeneus*.  
Внизу заключенъ рисунокъ на время

хрупкія, маленькія, они не осмѣливались и мечтать о новомъ царствѣ. Изгнанники изъ стараго отечества, они искали новой родины. Наконецъ, они стали стеблевыми растеніями, а потомъ превратились въ кустарники и деревья; затѣмъ они привыкли къ жизни на берегу, узнали всю прелесть солнца и вѣтра, и кончили тѣмъ, что совершенно сроднились съ ними. Съ этого времени они забыли свою старую родину—океаны и стали царицами материковъ.

Отъ нихъ произошли мхи, папоротники. И паразиты, принесенные ими съ моря, и микроскопическіе грибки, выброшенные волнами, вмѣстѣ съ ними узнали сушу. Нѣкоторые изъ этихъ грибовъ приспособились къ жизни на самихъ водоросляхъ; и, приспособившись другъ къ другу, грибокъ и водоросль образовали то странное растеніе, которое мы называемъ лишайникомъ. Лишайники растутъ теперь на самой бесплодной почвѣ, и намъ кажется, что они безсмертны.

Рядомъ съ первобытными растеніями стали появляться и болѣе совершенные представители растительнаго міра.

Морскія членистоногія животныя, являющіеся первичными ракообразными, у которыхъ тогда еще были хвосты въ формѣ шпаги, вродѣ нашего рака, рода *Lumulus*, произвели земныхъ членистоногихъ. Но не эти земныя членистоногія дали начало всему великолѣпному развитію дальнѣйшей органической жизни на землѣ. Они не были еще достаточно зрѣлы для жизни на сушѣ. Зачатки болѣе совершенной жизни находились еще въ водѣ, въ которой должны были зародиться еще первыя рыбы и водныя животныя.

## 2. Силлурійскій и девонскій періоды\*).

Въ это время новые океаны начинаютъ омыwać землю. Вокругъ докембрийскаго острова, смытаго волнами, Атлантическій океанъ кембрийскаго періода сталъ океаномъ Силлурскаго періода. Снова морскія волны бились о центръ Америки, вокругъ которой сосредоточивалось прогрессивное развитіе жизни.

Уже полостные черви, снабженные спинной хордой и спиннымъ мозгомъ (отъ такихъ червей не осталось и слѣда на землѣ, но они, очевидно, когда-то существовали, такъ какъ и животное, и человѣкъ переживаютъ такую стадію въ эмбриональномъ развитіи\*\*), мало-по-малу стали совершенствоваться. Они превратились въ животныхъ безчерепныхъ (аспанія), похожихъ по своему устройству на современнаго ланцетника (amphioxus), единственнаго представителя этого рода, сохранившагося въ нашихъ моряхъ. На передней конечности ихъ спинного мозга образовался маленькій пузырекъ, зачатокъ будущаго головного мозга. Ихъ жаберныя щели отдѣлились другъ отъ друга маленькими пластинками, а въ зачаточномъ состояніи появились почки. Мало-по-малу они стали однополыми животными; съ теченіемъ времени дифференціація совершилась вполне. Среди безчерепныхъ произошло раздѣленіе половъ, и эти безчерепныя фигурируютъ среди нашихъ предковъ.

Отъ нихъ произошли круглоротыя (Cyclostomata), которые, какъ напр., многи, были несовершенными рыбами, т. е. не имѣли ни челюстей, ни плавательнаго пузыря, ни парныхъ конечностей. У нихъ образовались, если такъ можно выразиться, начальные моменты головного мозга, и они были снабжены хрящевымъ черепомъ, способнымъ защитить этотъ высшій органъ волевой и душевной жизни животнаго. Одно за другимъ, вмѣстѣ съ развитіемъ мозговыхъ пузырьковъ, возникали чувства; но еще очень долго чувства оставались несовершенны, а зрѣніе и слухъ являлись вначалѣ лишь простыми чувствительными пятнышками эпидермы, значительно позже ухо и носъ приобрѣли каналы, и въ то же время сердце раздѣлилось на двѣ полости, развивались почки, и тѣло, съ своимъ хрящевымъ скелетомъ, сдѣлалось болѣе способнымъ для передвиженія.

И въ продолженіе тысячъ вѣковъ безчерепныя и круглоротыя, занимающія опредѣленное мѣсто въ ряду нашихъ предковъ, медленно изживались на лонѣ первобытныхъ волнъ, среди странныхъ дѣловъ водорослей, среди полиповъ и свѣтящихся ракообразныхъ животныхъ.

И медленно но неизмѣнно каждый вѣкъ оstarяя гдубокій слѣдъ на прибрежныхъ скалахъ, на морщинистыхъ вершинахъ рня, приподымая вокругъ нихъ новыя земли, и приготавливая земной шаръ для новой, разумной жизни.

Прошло много, много вѣковъ.

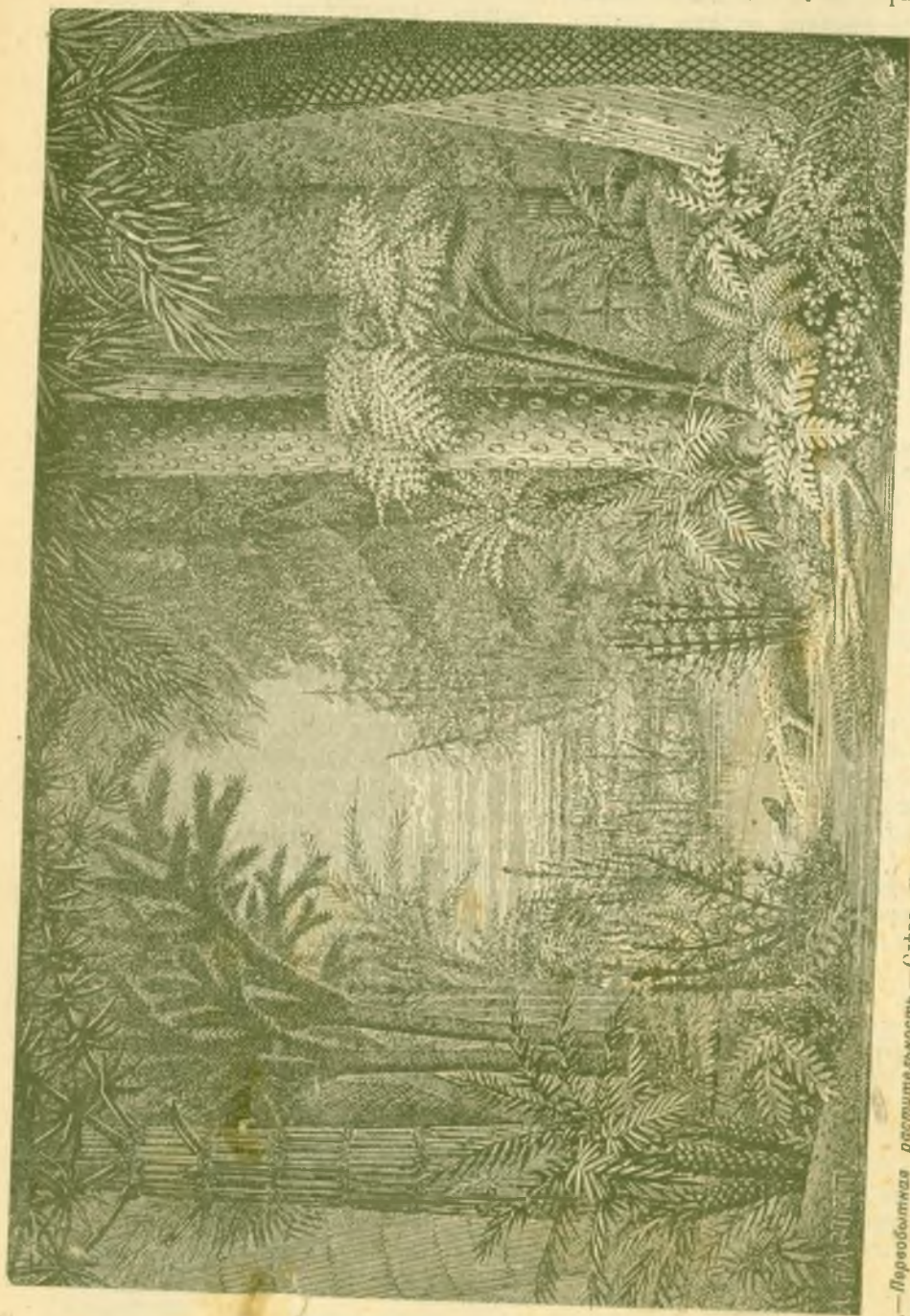
Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльныя остранства, и материкъ, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ тысячу разъ все это погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

\*) Силлурійская система получила свое названіе по имени *силлуровъ* — нарскельтискаго племени, населявшаго Уэльсъ, гдѣ отложенія этой системы хорошо выражены. Названіе это дано Мурчисономъ. Девонская система — тоже носила названіе «древній красный песчаникъ» — была потомъ переименована Седжвикомъ и Мурчисономъ въ «девонъ», отъ графства Девонширъ, гдѣ были первыя изслѣдованы мощные пласты, относящіеся къ этому періоду.

\*\*) См. «Слов. Брлог. Наука».



Мы могли бы сравнить землю съ огромнымъ животнымъ, вѣчно волнующимся, вѣчно мятежнымъ. Хотя мы теперь присутствуемъ при ея



5. — Первообычная растительность. Слева — пальмы, съ толстыми бороздчатыми и членистыми стволами; немного правѣе, а также съ правой стороны картины — лепидодендроны, съ коромъ, покрыто ромбическими рубцами; стволы, украшенные спорами, принадлежатъ сипегаріямъ; на заднемъ планѣ рисуются неясныя очертанія хвойныхъ, а также растущихъ въ горахъ.

послѣднемъ изданіи, но все же ея жизнь страшна. Земли никогда не останавливается. Намъ кажется, что она неподвижна но она вѣчно вер-



Намъ кажется, что она мертва, но она все время дышитъ. Она движется вокругъ солнца съ ужающей быстротой. Грудь земли подымается во время дыханія, какъ грудь чловѣка, ея кора дрожитъ, какъ кожа. Мы ее не видимъ движущейся, такъ какъ движемся вмѣстѣ съ нею;—но это движеніе доказываютъ точные инструменты, эти орудія чловѣческаго ума.



Плита со вкрапленной въ нее *Pentacrinus colligatus* (изъ верхняго лейяса).

Земля—это гигантская амеба въ небесномъ океанѣ. Если читатель позволить, мы назовемъ неслышное движеніе эопера мыслью земли, а горячіе потоки подъ ея корой мы назовемъ ея кровью.

Итакъ, земля никогда не останавливается.

Во времена своей весны она переживала безумные и страстные порывы юности. Теперь же она дышитъ медленно и тяжело, какъ будто бы дѣла рукъ чловѣческихъ давятъ ее. Каждый ея вздохъ тянется сотни тысячъ лѣтъ, въ продолженіе которыхъ материки перемѣщаются, опускаются

безпрерывно подъ воду, какъ это имѣетъ мѣсто въ Голландіи, Норвегіи и Бретани, опускаются вмѣстѣ съ лѣсами, деревнями и городами; потомъ съ той же медленностью все приподымается, какъ, напр. восточные берега Балтійскаго моря—Финляндія, побережье Финскаго залива, и каждый вздохъ завершается спазмой, причемъ все дрожитъ, все волнуется, все колеблется. Тогда города обрушиваются, горы приподымаются, воютъ ураганы, бушуютъ потоки, бу-



*Pentacrinus fasciculosus* изъ дѣясоваго шифера (юрская система).

шуютъ вулканы, проваливается почва. Потомъ все прекращается, все успокоивается, все кончается, все умираетъ, и все опять таки воскресаетъ!.. И, подобно землѣ, весь одушевленный міръ переживалъ періодъ застоя и разрушенія, послѣ которыхъ для него начиналась всякій разъ эпоха расцвѣта и подъема. Всякій разъ, когда прекращается жизнь какого-либо существа, или измѣняется матерія, это происходитъ для того, чтобы новое измѣненіе было совершеннѣе. Развитіе происходитъ и во времени, и въ пространствѣ.

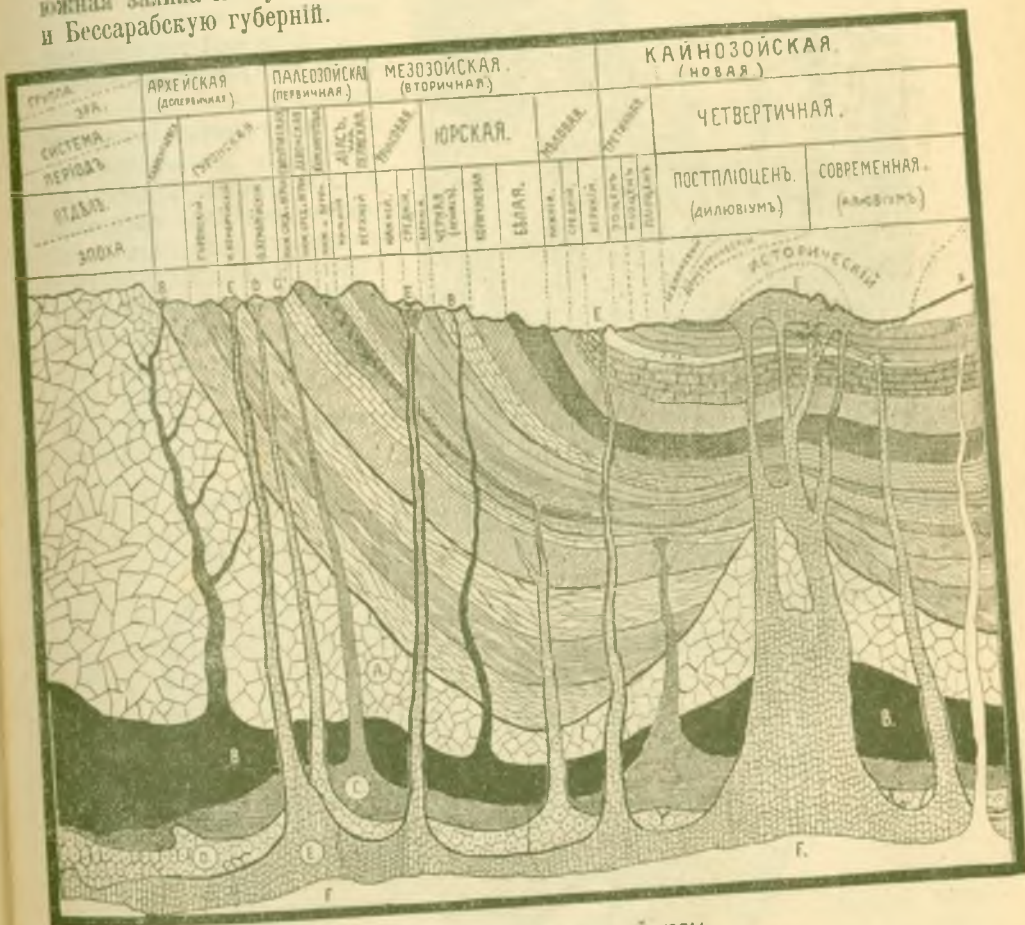
Обратное движеніе вещей представляетъ собою что-то кажущееся. Все существующее идетъ всегда впередъ, идетъ къ лучшему будущему.

Съ теченіемъ времени внезапныя измѣненія планетъ перемѣстили бельгійскія горы, подняли Арденны, Альбіонскій Корнуэльсъ, присоединившійся къ Арморикѣ, и ниспровергнули всю Атлантиду. Съ этого времени

старая до-кельтическая земля состояла изъ двухъ большихъ острововъ: изъ Французскаго острова, который заключалъ въ себѣ альбіонскую Арморику, бретанскую Арморику и Овернь. Пиринейскій и Прованскій мысы образовывали южную часть этихъ острововъ. Вторымъ островомъ былъ Бельгійскій островъ. Силлурскій Атлантическій океанъ омывалъ французскій островъ съ запада, а бельгійскій съ востока. Эти страны находились между тремя горными цѣпями: Арморійскими горами, тянувшимися съ запада въ восточномъ направленіи, Атлантическими горами, тянувшимися отъ Морбигана до Прованса, и Бельгійскими горами, шедшими съ сѣверо-востока къ юго-западу. Въ это время, въ такъ называемую нижне-силлурійскую эпоху, почти вся Россія находилась подъ водою. Море составлявшее продол-



женіе англо-скандинавскаго бассейна, простиралось до Урала и до южной части Царства Польскаго. Въ верхне-силлаурійскую эпоху море уменьшилось, отступивъ отъ Урала и раздѣлившись на двѣ части, изъ которыхъ сѣверная впадалась въ видѣ большаго залива и покрывала Прибалтійскій край, а южная залила южную часть нашей Польши, а потомъ Галицію, Подольскую и Бессарабскую губерніи.



Идеальный разръзъ земной коры.

Первобытная земная кора: F—лава. E—базальтъ, траппъ, долеритъ, трахитъ; D—порфиръ, авгитовыя породы; C—серпентинъ, диоритъ, гнейштейнъ; B—древній гранитъ, гравулитъ, сіенитъ; A—гранитъ.

На этой новой землѣ происходило размноженіе, происходило дальнѣйшее развитіе видовъ, дальнѣйшее совершенствованіе особей. Водоросли не погибли, не погибли и мхи и папоротники; но мхи, водоросли, папоротники стали и крупнѣе, и великолѣпнѣе; и папоротники, которые прежде были не чѣмъ инымъ какъ травами, стали древовидными, и въ то же время произвели новые виды травъ, которые являются болѣе совершенными водорослями.

Въ лицѣ мховъ въ мірѣ впервые появились растенія, расчлененныя на стебли и листья, а папоротники были первыми растеніями, у которыхъ появились сосудистыя пучки для передачи питательныхъ соковъ, подобно тому, какъ у червей появились кровеносные сосуды. Дѣтя водорослей и листовыхъ мховъ, папоротники впустили свои дѣпкия корни въ почву



Средней Европы; нѣжно шелестилъ вѣтеръ листьями папоротника-орляка, хвоща, или стеблемъ плауна, покрытаго маленькими линейно-шелковидными листочками; ихъ темные кустарники манили все живое подъ свою тѣнь; они тихо росли на берегахъ морей, о которые безсильно разбивались волны.

А въ водѣ продолжалась гигантская работа эволюціи—развитія.

Круглоротыя утончили свой мозгъ и свои чувства. Ихъ сердца раздѣлились на два отдѣла. Они произвели *селажій*, называемыхъ попереchnоротыми рыбами, акуль и др. Затѣмъ у рыбъ появился особый органъ, плавательный пузырь \*), который для нѣкоторыхъ изъ нихъ служить дыхательнымъ



Растительность вторичной эры.—Трицератопс. Этотъ динозавръ по своей массѣ равнялся десяти большимъ современнымъ быкамъ. \*\*)

органомъ, а у другихъ превращается въ гидростатическій аппаратъ. Кожа покрылась костяными пластинками. Плавники развились. Изъ аорты развился *Bulbus arteriosus*, который представлялъ собою муску-

\*) Когда воздухъ въ пузырь сжимается, то тѣло рыбы становится относительно тяжелѣе, и рыба опускается внизъ; наоборотъ, при расширеніи пузыря, плавучесть увеличивается, и рыба поднимается вверхъ.

\*\*) На нѣкоторыхъ изъ прилагаемыхъ рисунковъ, для сравненія размѣровъ изображенъ и человекъ. Французскій художникъ, чтобы не вводить читателя въ заблужденіе, нарочно нарисовалъ фигуры, одѣтыя по послѣдней модѣ. Конечно, изъ изображенныхъ здѣсь животныхъ только одинъ мамонтъ могъ быть современнымъ человеку, а также и мось.

Редакция.

листое утолщение аорты, образующейся впереди сердца. У них образовались челюсти, и вскорѣ эти челюсти вооружились зубами, благодаря чему животныя оказались прекрасно приспособленными къ борьбѣ за существованіе. Эти селакіи, жившія въ первобытныхъ водахъ, тоже должны быть отнесены къ числу нашихъ предковъ. Они произвели *хрящевыхъ ганоидныхъ* рыбъ, каковы, осетръ, бѣлуга, стерлядь; сюда же относится и Птераспизъ, отъ котораго произошли другіе виды ганоидъ.

Вскорѣ на берегу моря появились первыя земноводныя животныя, вышедшія изъ моря и происшедшія отъ рыбъ. Эти животныя, дышавшія сначала жабрами, приобрѣли съ теченіемъ времени несовершенныя легкія, подобныя тѣмъ, какія мы сами имѣемъ въ нашемъ эмбриональномъ (зародышевомъ) состояніи. Въ самомъ дѣлѣ, подобно тому, какъ мы еще и теперь видимъ бабочку сначала въ состояніи личинки, лягушку сперва въ состояніи головастика, который является рыбой,—такимъ же образомъ во чревѣ матери, гдѣ мы зрѣемъ, мы проходимъ всѣ тѣ стадіи развитія, которыя переживали наши предки. Нашъ зародышъ такъ похожъ на зародышъ другихъ животныхъ, что можно легко впасть въ ошибку. Родившіеся отъ соединенія мужской и женской кѣлочек, мы переживаемъ постепенно всѣ стадіи развитія. Мы въ опредѣленный моментъ являемся планеадами, затѣмъ гастреадами, дальше червями, потомъ безчерепными животными, вродѣ



Птерозавръ.

1—представляетъ снимокъ съ необыкновенно хорошо сохранившагося экземпляра вида *Rhamphorhynchus*. 2—означаетъ крыло птеродоктиля въ сравненіи съ крыломъ летучей мыши. Остатки летучихъ пресмыкающихся, найденные въ сланцѣ юрской системы, подали поводъ предполагать здѣсь переходъ ящерицъ къ птицамъ. Теперь мы знаемъ, что дѣйствительнымъ представителемъ этого перехода является *Archaeopteryx* (см. „Исторія міросовершенія до Колумба“). Птерозавръ же скорѣе приближается къ летучимъ мышамъ.

ланцетника, затѣмъ рыбами вродѣ химеры, потомъ земноводными по образцу саламандры, затѣмъ ящерицами, однопроходными животными, затѣмъ сумчатыми, и когда ребенокъ появляется на свѣтъ Божій, то его все же нельзя назвать человѣкомъ въ полномъ смыслѣ этого слова. Физически дѣти совсѣмъ не совершенны, умственно тоже нѣтъ. Если ребенокъ въ отношеніи нравственности прекрасенъ какъ ангелъ, то въ отношеніи ума онъ глупъ, какъ животное. Онъ приобретаетъ впечатлѣнія, чувства, но не сознаетъ ихъ, и такой подъемъ ведетъ за собой упадокъ умственныхъ силъ, который есть не что иное, какъ кажущійся регрессъ. Въ этотъ свой животный періодъ ребенокъ граціозенъ и крѣпокъ. Въ періодъ юности онъ болѣе чувствителенъ и воспримчивъ, чѣмъ въ зрѣлые годы. Беззаботный и радостный какъ львенокъ, которому родители приносятъ добычу и котораго ради забавы отецъ учитъ охотиться, онъ потомъ дѣлается болѣе степеннымъ и печальнымъ, подобно старѣющемуся льву, но мѣрѣ того, какъ онъ чувствуетъ себя вынужденнымъ самостоятельно оспаривать у другихъ существованіе право на жизнь. Его страданія и радости болѣе глубоки; онъ мыслить, и его мысль растетъ, проходя стадію альтруизма и эгоизма. Онъ, можетъ быть, не такъ жестокъ, какъ левъ, потому что онъ понимаетъ уже страданія, хотя многія животныя не такъ жестоки, какъ люди; но въ пе-



рідъ возмужалости спокойствіе начинаетъ воцаряться въ его впечатлѣніяхъ, чувствахъ и мысляхъ, которое ему позволяетъ идти при извѣстныхъ условіяхъ дальше въ своемъ развитіи.

Животныя рѣдко безъ уклоненія достигаютъ возможнаго апогея (высоты) своихъ способностей. Обстоятельства времени и мѣста, случайности, сильно поработаютъ его, и о высокой степени развитія этого вида можно было судить только тогда, когда онъ достигъ высшихъ точекъ культуры. Въ тѣ дни, когда древняя Арвернія, казалось, была поглощена океаномъ, степень его развитія выражалась въ томъ, что онъ былъ только безхвостымъ существомъ.



Нападеніе хищнаго небольшого леляпса на гигантскаго травояднаго бронтозавра (оба динозавры).

На землѣ возникъ человѣкъ.

Онъ жилъ. Кѣмъ же онъ былъ среди этихъ безформенныхъ существъ, копошившихся на волнующейся землѣ? Какой изъ лягушекъ, квакавшихъ при свѣтѣ громадной красной луны?

Человѣкъ, нашъ предокъ былъ тамъ!

Предчувствовали ли всѣ эти чудовища свою будущую судьбу?

Человѣкъ сохранилъ кое-что изъ чертъ этихъ чудовищъ. Онъ питается тѣмъ же, чѣмъ питались они. Его члены сохранили нѣкоторое сходство съ ихъ конечностями. Изъ всѣхъ формъ плаванія онъ предпочелъ форму плаванія безхвостыхъ гадъ. Прожорливость и жестокость до сихъ поръ еще остались въ его натурѣ. Животное осталось въ немъ: измѣнился только одинъ черепъ.

Узнаетъ ли онъ свои старыя знакомыя водоросли, свои мхи, скалы, утесы? Узнаетъ ли онъ свое знакомое блѣдное солнце, освѣщающее безбрежный океанъ?

Человѣкъ былъ тамъ внизу, попирая еще дѣвственную почву земли, и переживая постоянно метаморфозы (превращенія), передъ которыми измѣ-



ненія личинки, становящейся въ нѣсколько дней бабочкой, являются лишь слабымъ отраженіемъ.

Въ горячихъ озерахъ, въ рѣкахъ, поросшихъ кустарникомъ, гдѣ тысячами кишѣли скорпионы, уже съ незапамятныхъ временъ размножались ганоиды. Иногда вода уходила и обнажала илистое дно, гдѣ оставалось, впрочемъ, достаточно сырости для дыханія жаберныхъ существъ; эти существа для добыванія пищи выползали иногда съ помощью плавниковъ изъ своего болота, какъ, напр., австраійскій *Ceratodus*—рогозубъ, или какъ это дѣлали тюлени, покидая океанъ. Когда рыба выходила изъ своей привычной среды, ея плавательный пузырь старался то удержать сохранившійся тамъ воздухъ, то опять его выпускалъ. Такимъ образомъ, эти животныя



Мамонтъ.

приучились дышать внѣ воды. Ихъ плавательный пузырь преобразовался въ легочный мѣшокъ, или, иными словами, онъ былъ изборозженъ складками, и вмѣсто отверстія, открывающагося при вдыханіи, и закрывающагося при выдыханіи, образовалась масса устьицъ, выходящихъ въ одинъ проходъ черезъ ноздреватую массу, функціей которой было сохраненіе воздуха, и которую мы можемъ разсматривать, какъ первичное легкое. Но еще долго жабры оставались для дыханія въ водѣ; такимъ образомъ, это были двоякдышащія животныя. Такъ какъ во время разжевыванія пищи ротъ по необходимости закрывался, и черезъ него не могъ проходить воздухъ, то обѣ ноздри стремились исполнять отправленія рта, и образовались каналы, соединявшіе ихъ со ртомъ. Сердце, состоявшее до сихъ поръ изъ одного пузырька, который получалъ венозную кровь тѣла, и изъ желудочка, разсылавшаго эту кровь въ жабры, это сердце раздѣлилось на двѣ части. Первая часть собирала венозную кровь тѣла, другая же служила проходомъ для крови, идущей отъ легкихъ и жабръ къ тѣлу. Произошли легочныя артеріи; проходы стали служить для выпусканія мочи, сѣмени и яицъ; образовалась полость для будущихъ соединеній \*).

\*) См. статью проф. Мюллера «Сердце» въ № 7 «Вѣст. Зн.» за 1904 г.

Но для дальнѣйшаго приспособленія къ жизни на материкѣ всѣхъ



Ихтиозавръ (*Ichthyosaurus quadriscissus*) — окаменѣлый экземпляръ (по Фраасу).

этихъ измѣненій, встрѣчающихся у рѣдкихъ рыбъ, дышащихъ жабрами и легкими, было слишкомъ недостаточно. Надо было, чтобы скелетъ животныхъ окостенѣлъ, и чтобы у земноводныхъ животныхъ плавники превратились въ лапки, съ помощью которыхъ они могли бы ходить спокойно по суши\*). Надо было, чтобы плавники окостенѣвъ могли превратиться въ пятипалыя конечности, и передать этотъ характеръ конечностямъ всѣхъ материковыхъ животныхъ. Потомъ земноводныя распространились по разнымъ странамъ, превративъ ихъ изъ пустыни въ кишашія живыми существами мѣстности. Все это произошло въ болѣе или менѣе отдаленную эпоху. Даже и теперь еще нѣкоторые острова Океани не пережили еще этого момента. Измѣнивъ свои функции, плавники превратились въ конечности, а ихъ лучи — въ пальцы, на которыхъ благодаря ходьбѣ образовались ногти. Уже у первыхъ земноводныхъ дополнилась перегородка, раздѣляющая двѣ полости сердца, а жабы начали атрофироваться (вырождаться).

Всѣ эти измѣненія совершались вѣками, тысячами вѣковъ, въ продолженіе кото-

рыхъ наши берега начали измѣняться. Время отъ времени земля

\*) См. Бельше «Основы развитія органическаго міра», «Энци. Вѣб.» 1904 г.

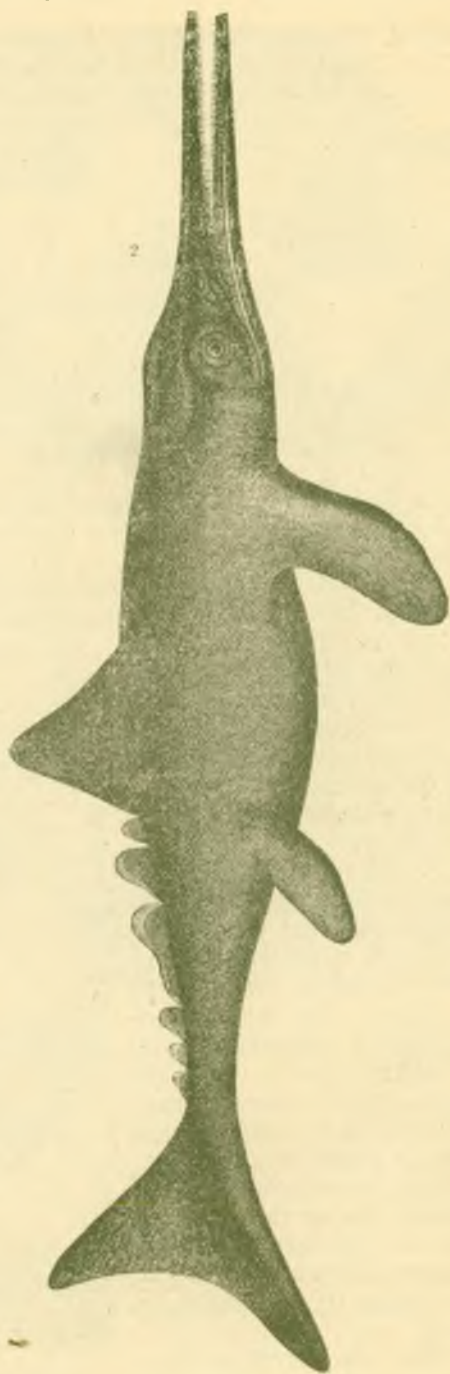


подымала свою влажную грудь. Почва была покрыта громадными папоротниками, мхами и вновь народившимися хвощами. Эти растенія произвели деревья; растенія пріобрѣли корни, стебли, листья. Въ прѣсных водахъ завелись беззаботныя водоросли, рыбы плавали въ волнахъ или сидѣли, зарывшись въ тинѣ, безхвостыя земноводныя прыгали на берегу. Архипелаги населялись.

Новые океаны начали омы- вать землю. Силлурскія воды, бушевавшія вокругъ докельтической Атлантиды, уступили свое мѣсто волнамъ девонскаго періода. Море проникло въ восточную Армерику, надрѣзало, если такъ можно выразиться, Арденны, размыло Вогезы, создало заливы внутри Арверни, которую наводнилъ Атлантический океанъ.

Тогда-то и началась Франція. Бретань растянулась до океана. Многочисленные острова поднявшись соединились и показали дно морей. Это былъ песокъ перваго краснаго песчаника, красный какъ осень, песокъ того времени, когда въ морѣ еще царила весна органической жизни. Овернское плоскогоріе какъ бы обнимало земли, разсѣянные вокругъ него. Это плоскогоріе тянулось до Бретани, гдѣ поднялись подводные рифы, эти зачатки альпъ, тѣхъ великихъ горъ, которыя обнимаютъ теперь громадные пространства. Въ это же время образовалась большая часть Рейнской провинціи въ Германіи, Прибалтійскій край, южная часть Норвегіи, Уэльскія провинціи Англіи, часть Шотландіи и Ирландіи, большая часть Сѣверной Америки. Болѣе многочисленнымъ существамъ нужна была и болѣе обширная родина. Безконечно-малыя существа внесли свою лепту въ созданіе суши; въ это время кораллы уже возводили свои рифы.

Тогда на островахъ нашего океана подъ дождливымъ небомъ, при



Предполагаемый видъ ихтиозавра (по Фраасу).

тепловой атмосферѣ и затуманеномъ солнцѣ, начали расти папоротники, мхи и плауны. На землѣ начали образовываться первые лѣса. Жизнь размножалась вездѣ, и въ долинахъ, гдѣ журчали ручейки, и на скалахъ, обглоданныхъ дождемъ и бурями.



Распределение материковъ и морей Э. Европы подъ конецъ юрскаго періода (Мальмъ).

Время отъ времени моря выбрасывали на берегъ остатки странныхъ рыбъ. Это были новыя ганоиды съ блестящими щитами, какъ-вы *Scaphaspis*, *Cefalaspis* и т. п. Другія же существа жили въ тинѣ, и когда добыча подходила къ нимъ близко, они однимъ прыжкомъ убивали ее. Нѣкоторые изъ этихъ рыбъ превышали 10 метровъ длины.

Вновь появившіяся рыбы отличались или ромбическими чешуйками, каковы африканскіе полиптеры, или циклоидными, т. е. шарообразными чешуйками, какова американская амія.

Эти цари древнихъ морей теперь почти исчезли.

Все больше и больше земля оближалась съ океаномъ. Природа поспѣшила прикрыть ее наготу зеленымъ нарядомъ. Вырасли деревья, поднимались вверхъ, и никто не узналъ бы прежнихъ боязливыхъ водорослей въ могучихъ эоптерахъ, въ новыхъ папоротникахъ, въ новыхъ хвощахъ, въ бамбукѣ и плаунахъ. На вершинѣ начала виться шаловливая рѣзвая листва. Пусть вспомнитъ читатель такія растенія, какъ каламиты, сигиллярии, которые достигали размѣровъ деревьевъ, и, сплетаясь, образовывали кустарники, гдѣ весело стрекотали крылатыя земныя насѣкомыя, историческіе потомки ракообразныхъ животныхъ и кольчатыхъ червей.



Распределение материковъ и морей въ Европ. Россіи подъ конецъ юрскаго періода (Мальмъ—начало оксфордскаго вѣка).

Все это шумѣло, пѣло, лепетало, смѣлось тамъ, гдѣ раньше не было слышно ничего кромѣ раскатовъ грома, завыванія бури и шума волнъ.



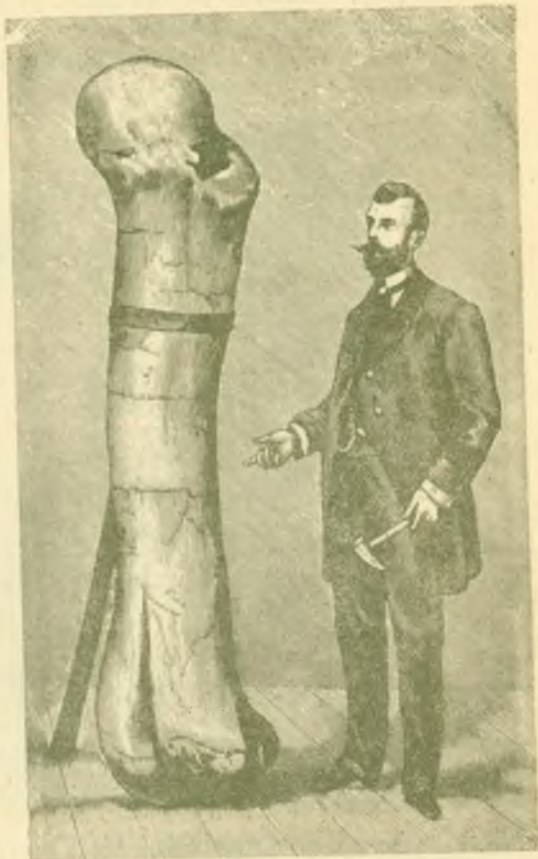
## 3 Каменноугольный періодъ.

Прошло много, много вѣковъ. Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материкъ, и моря, и горы, и рѣки, все предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Тѣмъ временемъ югъ Вогезъ подвергся измѣненію, которое перешло въ Арморикъ, въ Арвернію, и окончательно подняло Пиринеи, существовавшія уже съ незапамятныхъ временъ. Появились Баллонскія горы, сузивъ проливъ, отдѣлявшій море отъ Атлантическаго океана. Пиринеи протянулись дальше и образовали два залива, открывавшихся прямо въ океанъ. Въ этотъ періодъ по всей землѣ отъ полюса до полюса господствовала сырая душная жара. Въ сѣверномъ полушаріи господствовалъ островной климатъ; большая часть современной Европы, Сѣверной Америки и Азіи представляла рядъ большихъ архипелаговъ, а не два крупныхъ материка, какъ мы это имѣемъ теперь. Шпицбергенъ и Новая земля омывались теплымъ теченіемъ вродѣ нашего Гольфстрема.

Солнце, освѣщавшее землю, не было такимъ необъятнымъ, какъ это имѣло мѣсто въ первыя времена существованія міра. Его водородный \*) свѣтъ дѣлался сильнѣе, а въ освѣщенномъ имъ землѣ можно было видѣть иногда великолѣпное сіяніе. Даже и днемъ царилъ темноватый сумерки. А вечеромъ луна лукаво проглядывала сквозь фіолетовый туманъ. Папоротники свертывали свои листья, подобно птицѣ, складывающей крылья. Земля молчаливо засыпала въ своемъ вѣчномъ бытіи, и, не зная еще ни о холодахъ, ни о снѣгахъ, спала тяжелымъ, глубокимъ сномъ.

Въ продолженіе нѣсколькихъ тысячъ вѣковъ, жизнь развивалась на землѣ съ ужасающей быстротой. Въ ея долинахъ, покрытыхъ гранитными скалами, въ ея рѣкахъ, озерахъ, вездѣ жили и развивались живыя суще-



Бедренная кость одного изъ динозавровъ— атлантозавра, дающая понятіе о величинѣ нѣкоторыхъ изъ этихъ гигантскихъ ящеровъ.

\*) Газъ водородъ горитъ синеватымъ свѣтомъ. Авторъ полагаетъ, что солнце свѣтило тогда не желтоватымъ, а синеватымъ свѣтомъ. Вѣдь ли это возможно допустить—хотя бы потому, что воздухъ былъ тогда наполненъ парами воды, сквозь которые свѣтъ кажется краснымъ.

ства. Мѣсто старыхъ кустарниковъ заняли грандіозныя растенія. Французскіе острова покрылись дѣвственными лѣсами, и гигантскіе лѣса похоронили остатки гигантскихъ ракообразныхъ, жившихъ тамъ раньше. Эти лѣса не состояли еще изъ секвой нашей Калифорніи, изъ чудовищныхъ баобабовъ нашей Африки, изъ столѣтнихъ камедныхъ деревьевъ тропиковъ, изъ кедровъ востока, изъ дубовъ Бретани; это были причудливыя растенія, роды которыхъ напоминаютъ наши папоротники; они росли при высокой температурѣ, и подѣ влияніемъ сырого климата достигали гигантскихъ размѣровъ \*). Въ Англіи, Германіи, Россіи, Франціи, Сѣверной Аме-



Воображаемый видъ (идеальный ландшафтъ) мѣлового періода (и конца юрскаго). На переднемъ планѣ находится одинъ изъ динозавровъ (стегозавръ); далѣе виденъ другой ящеръ; летаютъ птеродактили.

рикѣ, во всѣхъ этихъ странахъ подымались густыя лѣса. Въ Россіи море въ началѣ каменноугольнаго періода покрывало большую часть ея поверхности. Если отъ Архангельска провести почти прямую линію къ верховью Днѣпра, оттуда на востокъ мимо г. Орла, приблизительно къ г. Тамбову, затѣмъ на югъ къ Дону почти до Новочеркасска,—то къ востоку отъ этой линіи будетъ простираться море каменноугольнаго періода, вдающееся, однако, узкимъ заливомъ къ западу между Харьковомъ и Екатеринославомъ, не доходя обоихъ городовъ. Такимъ образомъ, Новочеркасскъ, Ростовъ, Екатеринославъ, Харьковъ, Воронежъ, Орелъ, Бобруйскъ, Минскъ, Петербургъ, Финляндія, Бѣлое море и все къ западу отъ нихъ составляло сушу. На востокъ Уралъ и Тиманскій кряжъ тоже выдѣлялись изъ воды, и ихъ покрывала сухопутная растительность.

\*) До сихъ поръ еще на Зондскихъ островахъ есть экземпляры плауновъ, достигающіе 10 метровъ длины.



Грაციозные астерофиллиты (видъ хвощевыхъ растений) представители напорника-орляка, покрытыя пестрой листвою дивныя аннулярии \*\*). тихо качались при дыханіи нѣжнаго вѣтерка. Каламиты, сигиллярии, лепидодендры достигали значительной толщины; эти могучія деревья съ корой, покрытой крайне своеобразными рубцами отъ отвалившихся листьевъ, слабо вѣтвились и были покрыты линейными или ланцетовидными листьями, похожими на траву.

Проливные дожди, вой бури, разрушавшей берега, шумъ моря,—все это вмѣстѣ производило страшное впечатлѣніе. Мчавшійся ураганъ, какъ соломинку сгибалъ огромные каламиты. На склонахъ холмовъ листва пригибалась до земли, и огромные лепидодендроны ломались подъ ударами грозы, и этотъ шумъ былъ похожъ на тотъ, который мы теперь слышимъ, когда вѣтеръ ломаетъ ели въ глубинѣ горныхъ ущелій.

Но проходило время, и стихія успокаивалась, и тогда казалось, что лѣса жалуются солнцу на вѣтеръ и дождь, которые губятъ ихъ молодую листву. Когда же затихала морская буря, на островахъ, освѣщенныхъ мягкимъ свѣтомъ, воцарялась какая-то святая тишина. Высокіе своды лѣсовъ оглашались разнообразными голосами, похожими на голоса людей; и подъ этими зелеными сводами носились великолѣпныя, недавно родившіяся стрекозы, съ прозрачными сверкающими крылышками. Первичнокрылыя наѣкомыя (къ которымъ относились фizioнды), сѣтчатокрылыя (къ которымъ надо отнести семейство фриганидъ), жуки (къ которымъ принадлежатъ божьи коровки), прямокрылыя наѣкомыя (сюда относятся кузнечики, сверчки, тараканы), все это волновалось, жило и размножалось. Эфемериды (поденки), москиты стаями летали въ воздухѣ. Всѣ наѣкомыя лепетали среди шестеста травъ, жужжали, пѣли свои непонятныя пѣсни, а моментами все это покрывалось какимъ-то громовымъ голосомъ.

Откуда, изъ какой бездны исходилъ этотъ голосъ? На поверхности водъ или изъ травы высывалась голова лягушки или крокодилоподобнаго животнаго съ ужасными зубами. Передъ нимъ все разбѣгалось, все смолкало въ какомъ-то непонятномъ страхѣ. Безхвостыя амфибіи (земноводныя) успѣли уже развиться и вырасти. Въ моряхъ нѣкоторые изъ нихъ сумѣли хорошо подготовиться къ ожидавшей ихъ борьбѣ за существованіе; у нѣкоторыхъ образовались панцири, охранявшіе ихъ отъ враговъ.

Удалившіяся отъ воды животныя встрѣчали все болѣе и болѣе сильныя нрешатствія для своего размноженія. Животныя-самцы искали мѣста, въ которомъ ихъ самки могли бы класть свои яйца; потомъ и самки стали искать уединенныхъ мѣстъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ появились уже такія земноводныя, зародышъ которыхъ облакался сорочкой, мѣшечкомъ, который мы называемъ амніономъ. Постепенно у нихъ образовались болѣе развитые мочеполовые органы: у самца penis, а у самки clitoris. Но въ то время, какъ у защищенныхъ панциремъ земноводныхъ животныхъ кожныя железы атрофировались, скелетъ одревенѣлъ, черепъ сплюснулся и покрылся костянымъ панциремъ, другія амфибіи оставались съ голой кожей, и были, конечно, болѣе робки при нападеніи и болѣе слабы при защитѣ. Все же они хранили въ себѣ залогъ будущихъ совершенствъ, и прогрессировали, не зная, каковы будутъ ихъ потомки. Среди ихъ потомковъ былъ и человекъ!

Суша все приподымалась. Это было въ то время, когда акулы царствовали въ моряхъ, а ганоиды съ ромбическими чешуйками размно-

\*\*) По мнѣнію многихъ ученыхъ, аннулярии и астерофиллиты представляютъ лишь отдѣльныя вѣтви каламарій, стебли которыхъ наз. каламитами.

Читальня „Вѣстника Знанія“.

жались съ поразительной быстротой. Ганоидныя рыбы обладали уже различными чертами земноводныхъ животныхъ, оставаясь въ то же время и рыбами, и копошились вдоль берега. Архегозавры, которые по своей вѣншности представляютъ типъ крайне схожій съ небольшими крокодилами, укрывались въ болотахъ, гдѣ бороздчатые папоротники распространяли приятную свѣжесть.

Вся земля какъ бы приготовлялась къ совершенію чудовищной работы. Ея организмы претерпѣвали прогрессивную эволюцію. Одинъ и тотъ же законъ регрессіи и прогрессіи мы находимъ вездѣ. На землѣ произошли безконечно малыя зачаточныя существа; потомъ эти существа увеличились, и, наконецъ, усовершенствовались. Но, совершенствуя природу, земля какъ бы подготавливала почву для рожденія человѣка; она дала начало человѣческимъ цивилизаціямъ. Люди начали съ того, что лѣпили безформенные образы; потомъ они соорудили громадныя пирамиды; наконецъ, они дошли до созданія дивныхъ статуй. Сначала у людей имѣла мѣсто утилитарная (клонившаяся къ пользѣ) нравственность; ея мѣсто заняли поэтическія религіи, и впослѣдствіи, наконецъ, научныя философіи. Египетскія пирамиды, индійскіе, халдейскіе монументы, всѣ эти прекраснѣйшія произведенія цивилизаціи каменнаго вѣка, являются нечѣмъ инымъ, какъ лепидодендрономъ человѣческой мысли, подобно тому, какъ сфинксы, грифы и подземные боги являются атлантозавромъ ея\*).

Тотъ же самый законъ, который управлялъ образованіемъ чувствительной матеріи въ нѣдрахъ первобытныхъ морей, существуетъ сейчасъ въ переходахъ настоящаго времени, и будетъ всегда существовать въ эволюціи будущаго. Это является слѣдствіемъ движенія земли, которое въ свою очередь, является не чѣмъ инымъ, какъ массой вліаній; если бы эти вліанія измѣнились, если бы скорость движенія земли увеличилась или уменьшилась, то и люди не стали бы жить, думать и дѣйствовать такъ, какъ они это дѣлаютъ теперь.

Въ этотъ періодъ развитія земля произвела вещи, замѣчательныя въ архитектурномъ отношеніи; но эти созданія природы отличаются отъ созданій нашего времени, какъ Лувръ отличается отъ пирамиды Хеопса. Стволы деревьевъ были колоннами строгаго стиля и ихъ капители изъ колосьевъ и листьевъ были геометрически правильны и безконечно разнообразны. Лѣса Европы съ ихъ пестрыми сводами и аллеями были торжественными дворцами, гдѣ происходило совершенствованіе организмовъ.

Простой стиль, граціозное богатство и свѣжесть красокъ,—вотъ каковы были отличительныя черты искусства природы въ ту эпоху.

Растительность была царицей земли. Геометрически правильно сѣкаящая кора деревьевъ была поразительно красива. Стволы каламодендроновъ, лепидодендроновъ, стояли близко по своей структурѣ къ дивнымъ древовиднымъ папоротникамъ, которые по своей граціи и красотѣ не уступали нашимъ величественнымъ пальмамъ, хотя въ ряду представителей растительнаго царства они стояли значительно ниже ихъ. Вообще же папоротники и растенія того времени не владѣли опредѣленными органами размноженія, какими обладаютъ наши цвѣтковые растенія. Они не произво-

\*) Эти образныя выраженія автора могутъ показаться кое-кому изъ читателей непонятными, потому считаемъ необходимымъ пояснить, что творчество каменнаго вѣка человѣческой цивилизаціи онъ сравниваетъ съ лепидодендрономъ (растеніемъ каменноугольнаго періода), а болѣе развитыя и сложныя созданія первобытной фантазіи съ атлантозавромъ, т. е. до недавняго времени считавшимся величайшимъ изъ динозавровъ—первобытныхъ ящеровъ юрскаго періода (см. ниже)...



дили ни сѣмянъ, какъ злаки, ни плодовъ, какъ виноградникъ. Они не знали нѣжныхъ ласкъ бабочекъ и пчелокъ, разносящихъ сѣмя мужскихъ цвѣтовъ однополыхъ растеній пестикамъ женскихъ цвѣтовъ при добычѣ растительнаго меда. Они не были гермафродитами, какъ розы и большая часть цвѣтовъ, которые въ одномъ вѣнчикѣ имѣютъ и тычинку, и пестикъ. т. е. и мужской, и женскій половой органы; но эти растенія имѣли такую крѣпость и изящество формъ, которыя теперь очень рѣдко встрѣчаются въ строеніи даже и наиболѣе совершенныхъ растеній.

И если мы пристально всмотримся въ эту дивную структуру коры, въ изящную артистическую форму стебля, который, какъ вамъ кажется, вытѣснила рука скульптора,—то мы убѣдимся въ томъ, что все это отвѣчаетъ матеріальному требованію растенія, которое дышитъ своими листьями такъ же, какъ мы дышимъ легкими. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ эти косоугольники, прямоугольники, овалы, бороздки, рельефы на корѣ, всѣ они являются необходимой частью листа. Листья украшаютъ стебель и, по мѣрѣ роста растенія, этотъ стебель вытягивается; между листьями образуются правильныя пространства съ рисунками, похожими на рисунки въ кристаллизациі камня, и которые, можетъ быть, жаждутъ дышать иной матеріей, чѣмъ воздухъ, концентрировать инныя силы, чѣмъ тѣ, которыя мы называемъ живой силой.

Въ природѣ нѣтъ другой силы, другой субстанции, кромѣ субстанции движенія. И старыя деревья въ своихъ каменноугольныхъ и известковыхъ гробахъ, какъ будто хотятъ намъ сказать, что наши дни сочтены, и что мы, цари XX вѣка, тоже когда-нибудь превратимся въ небытіе, подобно имъ, царямъ девонскаго и каменноугольнаго періодовъ.

#### 4. Пермскій періодъ.

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Европейскій материкъ соединился на время съ Англіей, и необъятное солнце ярко освѣщало его. Безконечно-малыя существа, рыбы, защищенные верхнимъ панциремъ, гигантскія ракообразныя, огромныя моллюски, безхвостыя амфибіи и пресмыкающіяся животныя, все это расло и совершенствовалось. Растительная природа, казалось, находила удовольствіе въ неслыханной эволюціи.

На бесплодныхъ гранитныхъ вершинахъ деревья раскинули свою богатую листву. По зеленымъ склонамъ горъ папоротники съ красной, золотой листвою, похожей на крылья чудесной птицы, мѣрно качались подъ шопотъ вѣтра. Папоротники достигли высшей точки своего блеска. Растенія снова одержали побѣду надъ природою: они приспособились къ жизни на горахъ! Между скалами сцилларіи пустили свои могучіе корни. Низкіе кустарники мховъ и лишайниковъ прицѣпились къ бесплоднымъ гнейсамъ. Затѣмъ на бесплодныхъ вершинахъ горъ появились араукаріи и тиссовыя деревья, закаленные суровой жизнью и усовершенствовавшія свои органы размноженія. Такъ къ растеніямъ можно примѣнить, точно къ людямъ, ту вполне справедливую мысль, что страданіе, причиняемое трудностями жизни, является лучшимъ факторомъ естественнаго подбора. Араукарія и тиссовое дерево были первыми хвойными деревьями на землѣ: это были первые представители растительнаго царства, приносившіе плоды. Видъ ихъ плодовъ знакомъ всякому изъ насъ: это—шишки.

И въ то время, какъ растительность завоевывала горы,—животная жизнь все болѣе и болѣе заполняла берега, и, являясь прежде исключительно царицей водъ, она теперь постепенно захватывала материкъ, чтобы царствовать и на немъ. Растенія пробивали себѣ дорогу къ Олимпу, на который тщетно пытались взобраться титаны. Тѣмъ временемъ новые оксаны стали омывать землю. Атлантическій океанъ каменноугольнаго періода превратился въ океанъ пермскаго періода.

Въ лощинахъ, въ долинахъ, на берегахъ ручейковъ, въ озерахъ и болотахъ, заросшихъ тростникомъ, загорѣлась новая борьба.

Временами волна выбрасывала на берегъ гигантскую саламандру, личинку архегозавра, снабженнаго панциремъ и приводившаго въ ужасъ болѣе мелкихъ животныхъ своей страшной пастью и могучими зубами. Морскія ящерицы покидали море и поднимались въ устья рѣкъ, гдѣ имъ легче было отыскивать себѣ добычу среди животныхъ, копошившихся въ тростникѣ. Насѣкомыя, рожденныя для растений, царили вмѣстѣ съ ними. Длинные изящныя стрекозы колебались на стройныхъ стебляхъ растений. Въ зеленой листвѣ скакали прыганы величиною въ футъ, и насѣкомыя, которыхъ мы называемъ *Eugeeon Boskingi*, нашедшія еще мѣста до сихъ поръ не удалось помѣстить въ какомъ-либо классѣ современныхъ насѣкомыхъ, такъ какъ въ нихъ соединились признаки, свойственные различнымъ группамъ нашихъ насѣкомыхъ. Пауки-скорпионы присасывались къ листьямъ папоротниковъ. Мокрицы и черви рылись въ органическихъ остаткахъ. Хвоши, лепидодендроны, каламиты, какъ бы не знали границъ въ своемъ ростѣ.

Временами раздавались какія-то глухія рокотанья. Общія колебанія почвы вызывали измѣненія архипелаговъ. Земля переживала первый моментъ страшнаго кошмара. Ея спазмы потрясали материки. Изверженія горъ поколебали сѣверную часть до-кельтической Бельгіи. Средняя часть Европы превращалась все въ болѣе и болѣе материкъ. Нѣкоторыя изъ морей должны были прекратить свое существованіе, и когда поднятіе земли достигло своего апогея, земная кора раскололась.

Дѣйствіе вулкановъ происходило въ теченіе сотенъ тысячъ лѣтъ, съ постоянными перерывами; вулканы то потухали, то опять зажигались, и ихъ неподобный блескъ какъ бы соперничалъ съ блескомъ солнца.

Вдали отъ нихъ, въ моряхъ, въ рѣкахъ, на берегахъ рѣкъ, на склонахъ горъ, вездѣ продолжалась жизнь. Безхвостыя амфибіи, постоянно увеличивавшіяся въ своихъ размѣрахъ, росли подъ сѣнью высокихъ растений, растений безъ цвѣтовъ, наполнявшихъ огромные дѣвственные лѣса Европы.

По мѣрѣ того, какъ земля утихала, материки медленно подымались изъ-подъ морей. Волны бушевали въ вогзскихъ заливахъ. Океанъ размывалъ горы.

Какая иронія судьбы! Въ грандіозныхъ палатахъ природы вмѣсто сверкающихъ своей чистотой архангеловъ и величественныхъ олимпійскихъ боговъ, возникли драконы и страшныя чудовища. И, какъ бы сознавая безсиліе рѣкъ и озеръ населить землю этими фантазмагоріями, море постоянно выбрасывало на берега своихъ гидръ. Въ теченіе вѣковъ появлялось медленно, но неизмѣнно развиваясь, фантастическое поколѣніе лобиринтодонтовъ и плавающихъ рептилій (пресмыкающихся), населявшихъ воду.

Лобиринтодонты являлись громадными саламандрами, или, если можно такъ выразиться, полу-саламандрами, полу-лягушками. Они обладали громадными зубами, и въ нѣкоторыхъ частяхъ своего тѣла были покрыты, подобно крокодилу, костянымъ панциремъ. У нѣкоторыхъ изъ нихъ го-



лова вытянулась, лапы были почти равны другъ другу по длинѣ; эти лабиринтодонты были настоящими гавіалами, отъ которыхъ они не отличались ни своей жадностью, ни своей жестокостью. Другіе, съ широкой плоской какъ у лягушекъ головой, прыгали по песку, отпечатывая на немъ своими, похожими на человѣческія руки лапами слѣды, остатки которыхъ находятъ теперь въ окаменѣломъ состояніи въ пескѣ на берегу рѣкъ и морей. Тѣмъ временемъ океанъ пермскаго періода проникъ на востокъ Бельгіи, а Вогезы стали архипелагомъ.

На берегахъ, куда волны выбрасывали раковинки сверлянокъ (*terebratula*), аргонавтовъ, панцири послѣднихъ трилобитовъ, громадныхъ хвостатыхъ крабовъ или граціозныхъ ракообразныхъ, извивающихся, какъ мокрицы, на берегахъ прудовъ, гдѣ росли пловучія ліаны, достигавшія иногда полъкилометра длины, тамъ медленно блуждали новыя, сильныя амфибіи, елоча хвостъ, имѣя лапы, похожія на крѣпкія лапы жабъ. Съ громаднымъ остовомъ, съ ужасными пастями, снабженными сотней зубовъ, эти животныя представляли что-то кошмарное по внѣшнему виду; въ дѣйствительности же они были полу-саламандрами, полу-крокоидами, полу-тритонами, полу-ящерицами; они были зубатыми лягушками, хвостатыми жабами и, въ концѣ концовъ, ни тѣми, ни другими. Нѣкоторые представители этихъ животныхъ, какъ напримѣръ, трематозавръ, имѣли продолговатую голову, а у другихъ черепъ былъ широкъ и сплюсненъ. Они любили тину и сырость. Температура ихъ крови была, по всей вѣроятности, измѣнчива, какъ температура крови змѣй. Въ юномъ возрастѣ они находились въ состояніи головастика и дышали жабрами, какъ ракообразныя и рыбы. Они были крайне жадны, какъ киты, и были поразительно неповоротливы. По мѣрѣ того, какъ они выходили изъ воды, они теряли свои жабры и начинали дышать легкими. Они являлись потомками безхвостыхъ животныхъ, и съ теченіемъ времени достигли колоссальныхъ размѣровъ. Ихъ члены измѣнились отъ перемѣны среды, чѣмъ подтверждается та мысль, что природа по мѣрѣ новыхъ надобностей даетъ каждому существу новыя силы.

На зеленоватомъ озерѣ, гдѣ потухали отраженія листвы, иногда изъ глубинъ появлялись длинныя лузьярки. Точно подъ ударомъ вѣтерка волны струились по направленію берега, гдѣ стаи безхвостыхъ хрипѣли при свѣтѣ серебряной луны. И вдругъ появляется страшная голова! Это былъ архегозавръ. Одинъ прыжокъ четырьмя ногами, и тритонъ съ открытой пастью бросался на свою жертву. Безчисленные зубы размалывали и превращали въ безформенную массу нѣсколькихъ амфибій, собравшихся на озерѣ, а затѣмъ все снова утихало, чудовище исчезало въ безднѣ.

Когда солнце исчезало за горизонтомъ, гигантскія саламандры ползали по берегамъ рѣкъ или плавали по озеру спиной вверхъ, подобно нашимъ лососямъ, походя на стволы лепидодендровъ, которые вѣтеръ носилъ по глубокимъ водамъ. Тамъ трематозавры и архегозавры выжидали свои добычи и встрѣчали другихъ чудовищъ. Въ травѣ появлялась широкая голова и защищенная костяными пластинками грудь мастодонозавра, а на берегу, гдѣ стаями скакали лабиринтодонты, хиротерій, съ грязнымъ животомъ и хвостомъ, выпрямивъ свои переднія ноги и поджавъ заднія, неподвижно, какъ забавный сфинксъ, сидѣлъ въ сумеркахъ, и временами опускалъ свой откормленный остовъ въ чистую, прозрачную воду рѣкъ и озеръ.

Среди животныхъ, впервые появившихся въ пермскомъ періодѣ, заслуживаетъ особаго вниманія парейазавръ, имѣвшій въ длину около 8 фут. Остатки его находятъ въ отложенияхъ этого и слѣдующаго, тріасоваго, періодовъ. У насъ, въ Россіи, много скелетовъ этихъ животныхъ было найдено на сѣверѣ профессоромъ Амалицкимъ.

Что касается распредѣленія въ Россіи въ этотъ періодъ моря и суши, то можно сказать, что въ общихъ чертахъ оно напоминало распредѣленіе въ предыдущій періодъ, только теперь море занимало еще меньше пространства. Узкія полосы суши на Уралѣ и Тиманскомъ краѣ расширились, а прежняя ломанная линія отъ Архангельска до Новочеркасска теперь почти выпрямилась, такъ что Московская губернія уже не находилась подъ водою.

### III. Мезозойская эра.

#### 1. Триасовый періодъ.—Нѣсколько словъ о развитіи человѣка.

Тѣмъ временемъ въ Рейнскихъ горахъ произошли глубокія измѣненія. Берега Вогезскаго залива были придвинуты къ океану. Но это вулканическое усиліе планеты было ея высшимъ и крайнимъ усиліемъ. Съ этого времени наши берега какъ бы погрузились въ сладостную дремоту. Занялась заря новаго бытія.

Безконечно-ясныя сумерки ночей, подобно облакамъ, проносились надъ озерами, лѣсами и морями. Неясныя мычанія странныхъ существъ встрѣчали наступленіе дня, и восходящее солнце привѣтствовали не наши дивныя птицы, а безобразныя жабы.

Уроdlивость была царицей въ палатахъ природы того времени, и рядомъ съ нею красота терялась совершенно, такъ какъ уроdlивость подавляла ее. Но и красота существовала тогда: во вселенной вы всегда встрѣтите возвышенную уроdlивость и низменную, жестокую красоту. И та, и другая уходятъ въ одну и ту же могилу. Червь, этотъ гигантъ-взвѣтель, высѣкаетъ на ихъ остаткахъ свои произведенія искусства и въ великой гармоніи небытія вы не отличите ужъ красоты отъ уроdlивости.

Такимъ образомъ вѣками создавалась животная жизнь.

Старой растительности, достигшей апогея своего развитія и принявшей грандіозныя формы, не оставалось ничего больше, какъ вырождаться. Лепидодендроны остановились въ своемъ гигантскомъ ростѣ. Лиственные папоротники перестали развиваться. Увеличилось число видовъ различныхъ растений. Стали размножаться хвойныя деревья. Рядомъ съ вальхіей (*Walchia*), появились саговники съ ихъ стволами, покрытыми панциремъ деревянистыхъ чешуй. По своимъ столбообразнымъ стволамъ и по мощной верхушечной розеткѣ, многія саговниковыя деревья напоминаютъ древовидныя папоротники, съ которыми они схожи и по своимъ размѣрамъ. Растительность завоевала возвышенности, и съ высоты горъ она презрительно смотрѣла на кипѣвшую внизу жизнь, крупнейшими представителями которой были морскія ящерицы, принимавшія все болѣе и болѣе ужасающія формы.

Эти животныя были, если такъ можно выразиться, эмбриональными предвѣстниками царства еще болѣе гигантскихъ животныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, на землѣ жили тогда и саламандры длиною въ нѣсколько метровъ, и стрекозы, и тараканы, достигавшіе длины въ тридцать сантиметровъ, и клопы величиною съ курицу, и гигантскія ракообразныя животныя. Но она не видѣла еще настоящихъ чудовищъ: ихъ время было еще впереди.

Въ зародышевомъ состояніи былъ тамъ и человѣкъ. Онъ былъ еще личинкой. Какое же изъ этихъ уроdlивыхъ существъ мы назовемъ своимъ предкомъ? Какія изъ этихъ рукъ мы назовемъ своими руками? Какой изъ



этихъ череповъ перешелъ къ намъ по наслѣдству?—Передъ этими вопросами точная наука до сихъ поръ останавливается въ недоумѣніи, и одна лишь дедукція (умозрительный выводъ), основываясь на обрывкахъ научныхъ данныхъ, можетъ отважиться на путь гипотезъ, чтобы удовлетворить нашу жажду познанія причинъ и слѣдствій явленій.

Человѣкъ, прежде всего, происходитъ изъ матеріи и возвращается къ ней обратно.

Являются ли матерія и сила разными вещами, или проявленіями одной и той же субстанции? Все заставляетъ предположить, что явленія существуютъ въ насъ для насъ, и что въ дѣйствительности матерія и разумъ являются чѣмъ-то однимъ и тѣмъ же.

Человѣкъ возникъ изъ вѣчности.

Безъ сомнѣнія океанъ былъ колыбелью живыхъ существъ. Если это вѣрно, то человѣкъ, какъ и другія существа, возникъ изъ безконечно-малой величины. Безконечно-малыя существа морей породили земноводныхъ. Эти морскія существа противъ своей воли были выброшены на берегъ, гдѣ они измѣнились. Отъ первобытной органической матеріи до человѣка животная жизнь прошла три слѣдующихъ большихъ этапа: 1) морская жизнь; 2) земноводная жизнь, когда животныя какъ бы колебались еще между моремъ и землей; 3) земная жизнь.

Центральнымъ пунктомъ, изъ котораго исходили всякія измѣненія, былъ берегъ. Тамъ-то морскія животныя и претерпѣли существенныя измѣненія. Нѣкоторыя изъ нихъ остались земноводными, какъ напр., тритонъ и саламандра; другія же нырнули въ волны, какъ китъ и моржъ, третьи выбрали иной путь, путь слона и гориллы. Но человѣкъ не происходитъ ни отъ одного изъ тѣхъ животныхъ, на которыхъ онъ похожъ. Мы точно такъ же не можемъ сказать про него, что онъ происходитъ отъ морской химеры, какъ не можемъ сказать, что лошадь происходитъ отъ морского конька. Онъ точно такъ же не происходитъ отъ какого-нибудь четверорукаго животного, какъ слонъ не происходитъ отъ какого-нибудь другого толстокожаго животного (pachydermata). Вообще можно сказать, что за малымъ исключеніемъ, ни одинъ изъ существующихъ видовъ земныхъ животныхъ, не происходитъ непосредственно отъ другихъ изъ нынѣ существующихъ видовъ.

Для того, чтобы пройти стадіи развитія отъ яйцеродности къ живородности \*), большая часть животныхъ могла пройти ту стадію развитія, представителемъ которой являются сумчатые животныя, нѣкоторыя животныя, обладавшія зачаточными сосками, могли оставаться несовершенными живородящими, не обладая, подобно двуутробкѣ, сумкой для вынашивания дѣтенышей. Другія животныя могли давать жизнь крайне несовершеннымъ дѣтенышамъ, почти совершенно голымъ, какъ напр., ежъ, и вполне возможно, что большая часть вышихъ яйцеровидныхъ первобытной исторіи рождала подобно гадюкѣ, живыхъ дѣтенышей, не обладая со-

\*) Время выхода яйца изъ тѣла матери не находится въ связи съ временемъ вылупленія зародыша изъ яйца. Въ этомъ отношеніи періодъ выхода яицъ у животныхъ колеблется между двумя крайностями: яйцеродностью и живородностью. Къ яйцероднымъ животнымъ надо, строго говоря, относить только такихъ животныхъ, у которыхъ яйцо выходитъ изъ тѣла матери въ состояніи одиночной клетки, у которыхъ оплодотвореніе совершается послѣ выхода яйца, какъ напр., у рыбъ и эхинодермовыхъ (иглокожихъ), или при выходѣ его, какъ у безхвостыхъ амфибій и наѣкомыхъ. У живородныхъ животныхъ яйцо оставляетъ свои оболочки одновременно съ выходомъ его изъ тѣла матери, или съ рожденіемъ; изъ материнскаго тѣла выходятъ животное, окончившее свой циклъ развитія, или же, во всякомъ случаѣ, настолько развитое, что оно не нуждается въ защитѣ оболочекъ.

сками. Во всякомъ случаѣ, виды, по ихъ выходѣ изъ воды, сильно дифференцировались.

Даже раньше, чѣмъ земноводныя покинули океанъ, они не были всѣ одного и того же типа. На берегахъ виды претерпѣли измѣненія. Глубокія отличія между животными создавались только постепенно, по мѣрѣ ихъ удаленія отъ своей первоначальной колыбели, и если мы правы теперь, проводя рѣзкія границы между животными, основываясь на различіяхъ функцій и органовъ, то мы никоимъ образомъ не правы, предполагая, что эти границы существовали всегда; нѣтъ, не всѣ виды были точно разграничены, не всегда органы были совершенны.

Передъ воднымъ существомъ, переселившимся на землю, вздымались горы, тогда какъ за нимъ бушевалъ океанъ. Земноводное не могло удалиться отъ берега, не задѣвая огромныхъ стволовъ плауновыхъ, которыя, какъ барьеръ, стояли между двумя безконечностями. Земноводныя раздѣлились на два вида; для простоты, мы бы хотѣли назвать представителя одного изъ этихъ видовъ плавающей амфибіей, а другого—ходящей амфибіей. Одни были ныряющими, и имѣли продолговатую, какъ у крокодила морду, или широкую, какъ у древесной лягушки. Другіе были пловцами и имѣли или такую же продолговатую форму головы, какъ и первые, или узкую голову, какъ у большинства птицъ. Изъ плавающихъ животныхъ одни плавали въ водѣ, выползали иногда на берегъ, другіе жили далеко отъ земли, и только изрѣдка появлялись на ней. Они имѣли маленькую голову, длинную нѣжную шею, при помощи которой они, подобно лебедямъ и воднымъ птицамъ, ловили рыбъ. Изъ животныхъ, которыя ходили, у однихъ имѣлись почти одинаковыя по длинѣ лапы, какъ у саламандры, вслѣдствіе чего они могли свободно передвигаться по берегу; у другихъ же заднія лапы были болѣе длинны и крѣпки, и они могли прыгать подобно лягушкѣ. Среди этихъ видовъ имѣлась еще масса промежуточныхъ формъ; таковы были чудовищные спутники нашихъ предковъ.

Какъ только всѣ эти существа покидали море, они натакивались на дѣвственный лѣсъ. Съ первыхъ шаговъ, многія изъ нихъ подымались на заднія конечности, а передними они хватили вѣтви, которыми питались, или другую, подкарауленную ими добычу. Такимъ образомъ, надо предположить, что та поступь, которая теперь свойственна почти исключительно человѣку и четверорукимъ животнымъ, что эта поступь была нѣкогда характерна для многихъ земноводныхъ животныхъ. Масса гигантскихъ ящерницъ, доисторическихъ динозавровъ умѣла подниматься и ходить на подобіе человѣка. Когда впослѣдствіи эти животныя измѣнились, они измѣнили также и способъ передвиженія, и манеру, и мѣсто борьбы. Нѣкоторые животныя, оставшись на берегу, продолжали прыгать. Другія скитались по берегу и ныряли въ рѣку. Древній гиппотерій, предокъ нашей лошади, научился скакать галопомъ. Горилла вскарабкалась на дерево и тамъ устроила свое жилище. Въ рѣкѣ бобръ выстроилъ свою плотину. Летучая мышь устремилась на деревья и полетѣла. Лишь одинъ человѣкъ продолжалъ ходить.

Его предокъ тріасоваго періода былъ гигантомъ, а онъ самъ, поднявшись на вершину, оказался карликомъ. Онъ сталъ размножаться на безплодной скалѣ, на порогѣ земного рая, и ему пришлось много бороться, много терпѣть, чтобы стать царемъ природы. На порогѣ лѣсовъ человѣкъ ждалъ того времени, когда ему можно будетъ играть болѣе видную роль на жизненной сценѣ. Его убѣжищемъ была пещера. Изъ всѣхъ животныхъ, населявшихъ гору, только одинъ человѣкъ могъ ходить долгое время выпрямившись; только онъ можетъ при спускѣ съ горы



отклонять назадъ свое туловище; только у него одного позвоночный хребетъ вогнутъ въ двухъ мѣстахъ, вслѣдствіе того, что онъ ходитъ всегда на двухъ ногахъ; онъ одинъ въ своемъ родѣ—и долины, лѣса, океаны, равнины долгое время были предоставлены только ему одному. Человѣкъ является исключительнымъ существомъ, быстро прошедшимъ всѣ этапы животной жизни для того, чтобы царствовать въ той средѣ, которая наиболѣе недоступна для этой животной жизни.

Онъ прыгалъ на берегу, какъ земноводное, хватался за вѣтви деревьевъ, какъ динозавръ. Онъ взлѣзалъ на деревья, какъ горилла, вооружался палкой, какъ орангъ, и, какъ шимпанзе, выстроилъ себѣ зеленую хижину. Но ни какъ этотъ, ни какъ тотъ, онъ не выбираетъ осѣдлаго жилища. Вѣчно кочующій, онъ осудилъ себя на то, чтобы вѣчно ходить по землѣ. Его ноги остались на землѣ, а руки простирались вверхъ къ небу. Палка была для него не чѣмъ инымъ, какъ временнымъ оружіемъ, и его зеленая хижина распускала свои зеленныя вѣтки по землѣ, которая въ одно и то же время была для него и матерью-кормилицей, и могилой. Онъ былъ животнымъ, обитающимъ преимущественно долины и луга. У него не было крѣпкихъ плавниковъ ганоцефала, ловкихъ ногъ жвачныхъ животныхъ, крыльевъ птеродактилей, цѣпкихъ рукъ обезьянъ-лазунъ; но у него были всѣ органы движенія, кромѣ крыльевъ, будь которыя у него, пожалуй, мысль его не возносилась бы къ небу, мозгъ, органъ ума, ограничивался бы мозжечкомъ, а матеріальныя потребности были бы единственными двигателями всѣхъ нашихъ поступковъ.

Въ физическомъ отношеніи человѣкъ былъ подчиненъ всѣмъ царямъ животной жизни, жившимъ въ своей средѣ, но онъ со всѣми ими непрестанно боролся. Онъ пренебрегалъ легкою добычею и отдыхомъ своего величія; но онъ зналъ всякую добычу и всѣ убѣжища. Его руки крѣпко опирались на палку. Онъ открывалъ пещеры, видѣлъ какъ паукъ ткеть свою паутину, видѣлъ все. У гиббона онъ выучился бросать камни, а стрекоза, плывшая по водѣ на вѣткѣ, научила его передвигаться въ глубокой водѣ. Онъ рычалъ, какъ тигръ, и вмѣстѣ съ обезьяной-ревуномъ привѣтствовалъ восходъ солнца. У него были рѣзцы для того, чтобы разрывать добычу, клыки, чтобы убивать, и коренные, чтобы размалывать свою пищу. Онъ узналъ ароматы травъ и вкусъ крови. Онъ могъ срывать плоды и ставить капканъ своей жертвѣ. Какъ левъ, онъ могъ завоевывать и защищать самку, и, какъ дѣти гориллы, его дѣти любили общество и приближались къ другимъ людямъ. Какъ всякое другое животное, онъ давалъ начало жизни и уничтожалъ ее, но раньше, чѣмъ какое-либо другое животное, онъ умѣлъ любить и обуздывать себя. Стоя на вершинахъ горъ, онъ открылъ звѣзды и безконечность. Онъ видѣлъ, что солнце всегда вставало на востокъ, а закатывалось на западѣ, и къ тому времени, когда онъ спустился съ горы въ долину, его инстинктъ, оказалось, успѣлъ сродниться съ представленіемъ о пространствѣ и вселенной, и онъ могъ подвергнуть сужденію больше предметовъ, больше явленій, чѣмъ остальные животныя, появившіяся одновременно съ нимъ, но жившія постоянно въ лѣсахъ, гдѣ блескъ тѣсно окружавшей ихъ природы настолько ослѣпилъ ихъ, что имъ осталось чуждо сіяніе и блескъ дальнихъ свѣтилъ. Однимъ словомъ, человѣкъ умѣлъ поднимать голову и смотрѣть выше; это было первое движеніе животного, не основанное на жестокомъ эгоизмѣ. Наконецъ, прежде чѣмъ побѣдить, онъ былъ ошеломленъ самъ собою, и въ его зачаточной и суровой жизни жестокаго борца, привыкшаго играть со смертію, онъ могъ пожирать подобнаго себѣ человѣка, какъ это дѣлаютъ современные дикіе народы, и создать, какъ они, пере-

довую цивилизацію, сжигать своего врага и вѣрить въ Бога, царствовать, служить, опустошать, спасать, преслѣдовать, создать такихъ тирановъ, какъ Неронъ и Калигула, и такихъ высокихъ божественныхъ мечтателей, какъ Бузза Саккіа Муни и Христосъ. У человѣка имѣлись уже всѣ данныя для измѣненій, для прогрессивнаго развитія. Онъ умѣлъ высѣкать искру изъ камня, добывать огонь изъ дерева, поджигать траву и разбивать камни. Вскорѣ вблизи чудовищъ, менѣе многочисленныхъ, чѣмъ онъ, онъ сталъ достаточно сильнымъ, чтобы отваживаться на завоеваніе. Онъ не забылъ своего лѣса, узналъ свою долину и объявилъ борьбу всей окружающей его животной жизни.

Съ этого времени человѣкъ сдѣлался властелиномъ земли.

Всѣ измѣненія происходятъ въ опредѣленныхъ границахъ. Внутри границъ установились постоянныя и послѣдовательныя измѣненія. Амфибія представляетъ по отношенію къ первичной протоплазмѣ то же самое, что человѣкъ по отношенію къ амфибіи. Среди водорослей и хвойныхъ значительно позднѣе возникли пальмовыя деревья, но вальхія (Walchia) приносили свои первые плоды въ горахъ, и животныя, которыя вынуждены были приспособляться къ самымъ разнообразнымъ условіямъ жизни, произвели наиболѣе совершенные виды.

Глубокія различія, которыя отдѣляютъ одну породу отъ другой, зависятъ отъ тѣхъ направленій, по которымъ пошли живыя существа по выходѣ изъ воды. Послѣ перваго распространенія морскихъ видовъ, Европа въ теченіе 20—30 милліоновъ лѣтъ не знала, если такъ можно выразиться, временъ года. Различныя климатическія измѣненія, происходившія въ различныя времена года, были крайне поверхностны. Возьмите американскаго и атласскаго льва; разница между ними можетъ быть очень велика, и все же они оба—львы. Съ другой стороны, возьмите европейца и американскаго индѣйца. Первый является представителемъ бѣлой расы, а второй—представителемъ красной; но и первый, и второй остаются людьми. Между человѣкомъ же и гориллой теперь лежитъ непроходимая пропасть. Горилла выросла въ лѣсу и всегда будетъ искать пріюта среди сучьевъ дерева. А человѣкъ, этотъ кочевникъ, бродившій по горамъ и долинамъ, въ лѣсахъ и на водѣ,—человѣкъ водрузилъ первый крестъ на вершинѣ горы и зажегъ звѣзду мысли.

Цѣлая бездна отдѣляетъ вершину горы отъ долины. Если мы назовемъ долину экваторомъ, то въ сравненіи съ нею вершина горы будетъ полюсомъ. Земной рай вы найдете на низменныхъ берегахъ рѣкъ, тамъ растетъ и развивается *животная* жизнь. А такія мѣста, какъ Голгофа, отважно выдерживаютъ натиски грозъ и бурь, на нихъ развивается *человѣкъ*, какъ воплощеніе человѣчности. Человѣкъ-животное вышелъ изъ земного рая, а человѣкъ-воплощеніе гуманности сошелъ съ Гималайскихъ горъ. Если мы станемъ сравнивать экваторъ и полюсы съ долинами и горами, то мы будемъ вправѣ сказать, что полюсы — это горы земли. Полюсы и горы первые увидѣли весну, они же первые увидѣли и вѣчную зиму. Между тѣмъ, какъ въ долинѣ растутъ пальмы горючихъ оазисовъ, на горѣ ютятся мхи Шпицбергена, а на склонахъ ея вы встрѣтите всѣ времена года. Конечно, всѣ эти слова относятся къ современному положенію жизни на полюсахъ и горахъ. Что же касается перваго времени по возникновеніи земли, то тогда и полюсы и вершины горъ дышали жаромъ. Они постепенно остывали, и, въ концѣ концовъ, холодъ воцарился на нихъ и смыслъ съ нихъ чуть-ли не всякій намекъ на жизнь.

Вслѣдствіе своего расплавленного состоянія, земля приняла форму эллипсоида. Полюсы сплющились, массы еще жидкаго вещества подвинулись



къ экватору. По мѣрѣ того, какъ полюсы отвердѣвали, океаны распространялись на нихъ и на всей поверхности шара, который становился сферическимъ. При каждомъ подъемѣ земной коры происходили образованія архипелаговъ, но въ то же время скорость движенія земли уменьшилась и вслѣдствіе различныхъ притяженій, ея ось приняла наклонное положеніе по отношенію къ солнцу. Центръ тяжести ея перемѣстился, и текуція массы ея морей, занявшихъ мѣсто огненныхъ океановъ, все болѣе и болѣе перемѣщались въ сторону южнаго полушарія. Планета приняла немного яйцеобразный видъ. При каждомъ отступаніи моря, кора земли подымалась, и производила въ сѣверномъ полушаріи огромные материки. И Америка, и Африка, и огромные острова Азіи накладывали свои слои въ опредѣленномъ направленіи и умирали въ волнахъ материковъ-архипелаговъ. Нѣкоторые острова были населены лишь въ недавнее время; первыми ихъ обитателями были крысы, которыхъ сюда завезли суда.

Тамъ должны были бы, наоборотъ, имѣться сѣверные материки, раньше, чѣмъ громадное поднятіе горъ образовало наши страны. На груди первыхъ материковъ окончились наиболѣе передовыя измѣненія. Но раньше окончательнаго образованія Европы, тамъ не было никогда болѣе или менѣе крупныхъ острововъ, полюсы за тысячи вѣковъ до насъ уже знали времена года, и острова, расположенныя между полюсомъ и экваторомъ, имѣли температуру, уменьшающуюся по мѣрѣ удаленія отъ юга къ сѣверу.

Для Франціи, которая въ продолженіе вѣковъ была видомъ Атлантиды, распространеніе животныхъ или человѣческихъ видовъ, казалось шло съ сѣвера или востока по мѣрѣ того, какъ Франція становилась материкомъ. Человѣкъ съ его огромнымъ черепомъ, съ открытымъ лицевымъ угломъ, съ позвоночнымъ столбомъ, изогнутымъ вдвойнѣ въ формѣ буквы S, сталъ существомъ, которое научилось одѣваться и прятаться въ хижины при наступленіи зимы; человѣкъ, у котораго голова защищена богатой растительностью, который ходить, откидывая назадъ туловище, человѣкъ, живущій внѣ лѣсовъ и смотрящій на звѣзды, такой человѣкъ появился у насъ только послѣ соединенія европейскихъ, азіатскихъ и американскихъ архипелаговъ. Авангардъ болѣе совершенныхъ видовъ, первые племена Европы, послѣдовали движеніямъ животныхъ и растений, изъ которыхъ одни удалились къ югу нашихъ областей, тогда какъ другіе достигли сѣвера; какъ и въ старыя времена, когда не было временъ года на островахъ, продолжительное шествіе существъ шло съ горъ къ берегамъ, тогда какъ раньше движеніе было обратно.

Задолго до историческаго періода человѣкъ, впервые появился во Франціи и другихъ странахъ Европы. Но уже тогда онъ, безъ сомнѣнія, заполнилъ и другія мѣстности, на которыхъ онъ размѣстился въ высшей степени неравномѣрно.

Какъ бы то ни было, но человѣкъ—плодъ долгаго естественнаго подбора, имѣлъ земной колыбелью среду первыхъ измѣненій. Человѣкъ шелъ съ сѣвера, и съ тѣхъ поръ какъ перешейки дали ему возможность перейти на новыя земли, онъ, переходя съ острова на островъ, наконецъ, распространился по всей землѣ.

Первые люди, появившіеся на землѣ, должны были умѣть строить хижины. Ихъ жилища должны были быть совершеннѣе, чѣмъ жилища муравьевъ, рыбъ, птицъ, бобровъ и обезьянъ. Человѣкъ имѣлъ то громадное преимущество передъ остальными животными, что онъ зналъ огонь, и, кромѣ палки, которой пользовалась человекообразная обезьяна, онъ умѣлъ пускать въ ходъ острый камень.

Эти крѣпкіе дикіе люди должны были бы быть черными или только коричневыми, ихъ кожа была покрыта пушкомъ, а волосы сильно вились какъ у негритосовъ, которые являются первой исторической расой Азіи и которые, будучи оттѣснены новыми пришельцами съ сѣвера, поселились въ Индіи и на южныхъ островахъ. Интенсивность окраски кожи и отсутствіе волосъ на тѣлѣ являются, дѣйствительно, однимъ изъ наиболѣе характерныхъ признаковъ племенъ жаркихъ странъ. Расы, жившія долго въ холодномъ климатѣ, отличаются бѣлой кожей, которая у нихъ покрыта легкимъ пушкомъ. Слоны, носороги доисторической ледниковой эпохи были покрыты пушкомъ, лежавшимъ подъ грубой шерстью. Въ то время, когда въ средней Европѣ появились первые люди, климатъ этихъ странъ былъ ужасенъ. Но человѣкъ съ раннихъ поръ умѣлъ уже одѣваться, и къ тому же волосы и борода его стали особенно сильно расти, послѣ того, какъ ему приходилось переносить страшнѣйшія непогоды.

Съ сѣвера на югъ двигался человѣкъ и захватывалъ области. Появился человѣкъ съ блѣдной кожей и длинной волнистой бородой. Эти люди и были завоевателями великихъ цивилизацій. Они населили завоеванные ими Азію и Европу и, смѣшавшись съ предшествовавшими имъ націями, создали расу, господствующую на нашемъ материкѣ.

Люди, точно такъ же, какъ и болѣе развитые виды животныхъ, не возникли одновременно во всѣхъ точкахъ земли. Они такъ же отличаются другъ отъ друга, и отъ разныхъ близкихъ имъ видовъ животныхъ, какъ отъ представителей воднаго царства, которые дали начало всѣмъ имъ. Тѣ различія человѣческихъ племенъ, которыя обусловлены измѣненіями климата, крайне поверхностны. Рѣзкую границу, отдѣляющую человѣческія расы другъ отъ друга, мы должны видѣть не въ ихъ окраскѣ, а въ другой, болѣе глубокой причинѣ. Исходя отъ одного родословнаго дерева, люди различаются по формѣ мозга. Одни имѣютъ продолговатый черепъ, другіе же круглый. Первые завоеватели Франціи, судя по найденнымъ скелетамъ, имѣли продолговатые черепа.

Эти завоеватели не распространялись такъ, какъ это дѣлали люди потомъ, когда человѣкъ, проклиная родившую его землю, бросался съ оружіемъ въ рукахъ отыскивать новую родину. Первые люди не дѣлали завоеваній: они размножались. Медленно подвигаясь впередъ, они достигли Южной Америки, долинъ Азіи, азіатской Индіи, Европы и Африки. Последними землями, въ которыя они проникли, были отрѣзанные отъ земли архипелаги, группы Океаніи и юга, которые вслѣдствіе своего изолированного положенія дали начало примитивнымъ, малоизмѣнившимся видамъ органической жизни, прямо происходящимъ отъ морскихъ личинокъ, или отъ личинокъ разныхъ материковыхъ животныхъ, случайно приставшихъ къ берегамъ этихъ странъ.

Очень возможно, что у первобытныхъ людей увеличенная массивность и продолговатость черепа зависѣла, кромѣ смѣшенія расъ, и отъ меньшаго выпрямленія тѣла, и отъ менѣе ясно выраженаго сгибанія позвоночнаго столба. Очень можетъ быть, что походка первыхъ людей была болѣе похожа на походку обезьянъ, чѣмъ наша походка; можетъ быть, что походка низшихъ расъ, живущихъ на югѣ, похожа на поступъ этихъ первыхъ людей. Въ самомъ дѣлѣ, удлинненность черепа и устройство носа, приспособленнаго къ дыханію, не зависятъ, какъ окраска кожи, отъ дѣйствія климата. Они являются продуктомъ чисто-анатомическихъ обстоятельствъ, вытекающихъ изъ первичныхъ данныхъ строенія человѣка. Весьма возможно, что эти анатомическія причины равнозначущи тѣмъ причинамъ, которыя обусловили выпаденіе зубовъ у птицъ, когда у нихъ развился клювъ.



Плоскій носъ является отличительной чертой всѣхъ короткоголовыхъ расъ \*). У древняго человѣка черепъ и позвоночная ось не отличались ничѣмъ отъ черепа и позвоночной оси всѣхъ земноводныхъ. Образъ его жизни измѣнилъ и то, и другое, и развитіе вело прямымъ путемъ къ изгибанію позвонковъ и выпрямленію стана человѣка; это совпало съ тѣмъ моментомъ, когда люди стали распространяться на новыхъ земляхъ, образовавшихся въслѣдствіе сліянія различныхъ архипелаговъ. Это можно сказать про всѣхъ обитателей сѣверныхъ архипелаговъ. Цвѣтъ ихъ кожи былъ не такъ бѣлъ, какъ нашъ, такъ какъ они жили въ болѣе жаркихъ странахъ. Имъ не было надобности, какъ намъ, прикрывать свое тѣло, и поэтому ихъ волосы на головѣ и тѣлѣ не были такъ длинны и густы, какъ наши.

Первые люди очень отличались отъ современныхъ негритосовъ, хотя и подходили къ нимъ ближе, чѣмъ къ какимъ-либо другимъ расамъ; вѣдь, можетъ же одно человѣчество походить на другое, несмотря на массу раздѣляющихъ ихъ вѣковъ; человѣчество не есть трупъ, разлагающійся самъ по себѣ. Все движется, и вмѣстѣ съ нимъ и человѣчество. Пройдутъ вѣка, и человѣкъ не будетъ уже больше тѣмъ, чѣмъ онъ является теперь, но, можетъ быть, африканскія племена побѣлѣютъ точно такъ же, какъ побѣлѣли мы.

Послѣ распространенія на землѣ люди стали отличаться другъ отъ друга болѣе или менѣе характерными чертами. Въ жаркихъ странахъ цвѣтъ кожи ихъ дѣлался бронзовымъ; въ холодныхъ странахъ волосы ихъ сильно густѣли; у одной разновидности человѣка черепъ округлился, туловище увеличилось, станъ выпрямился, носъ удлинился; другая же разновидность стала развиваться въ обратную сторону; въ общемъ, человѣчество шло постоянно впередъ, и различія между расами увеличивались по мѣрѣ того, какъ онѣ долгое время отдѣлялись другъ отъ друга высокими горами, морями и другими естественными преградами.

Распространеніе людей шло съ сѣвера на югъ. Но потомъ оно пошло по всѣмъ направленіямъ. Оно шло въ Европѣ и Азіи, съ востока на западъ и съ запада на востокъ и, встрѣтивъ многочисленныя естественныя преграды, пошло по направленію къ Африкѣ и Америкѣ; въ этихъ странахъ смѣшеніе племенъ шло съ сѣвера на югъ и съ юга на сѣверъ не потому, что движенія народовъ имѣютъ всегда эти направленія, а потому, что оттѣнки, которые могли раздѣлить расы этихъ странъ, имѣли свои противоположности на крайнихъ точкахъ широтъ. Африка, расположенная вся въ жаркомъ климатѣ, окрасила въ темный цвѣтъ кожу всѣхъ расъ. Америка, гдѣ встрѣчается какъ крайній сѣверъ, такъ и экваторъ, мало-по-малу сдѣлала кожу первыхъ своихъ обитателей бронзовой; современный красный цвѣтъ кожи нѣкоторыхъ жителей Америки можно объяснить долгимъ, постепеннымъ смѣшеніемъ жителей экватора съ жителями сѣверныхъ странъ Америки, у которыхъ проявлялась тенденція къ блѣдной окраскѣ кожи.

Вполнѣ вѣроятно, что всѣ страны были населены по очереди расами всевозможныхъ оттѣнковъ; такъ какъ раньше климатъ вездѣ былъ жаркимъ, то черная раса царствовала на землѣ ранѣе, чѣмъ въ Америкѣ появилась красная; весьма возможно, что Европу и Азію постепенно насе-

\*) Короткоголовые (брахицефалы),—это расы съ короткими круглыми черепомъ, въ противоположность долихоцефаламъ, или длинноголовымъ. Типами брахицефаловъ могутъ служить, напримѣръ, народы монгольской расы. Поперечный діаметръ черепа брахицефала равняется  $\frac{4}{5}$  продольнаго діаметра.

ляли люди съ желтой, бѣлой, бронзовой, красной, мѣдно-красной кожей. Въ самомъ дѣлѣ, общія черты желтыхъ и красныхъ расъ даютъ намъ право предположить, что задолго до ледниковаго періода китайцы имѣли болѣе мѣднокрасный оттѣнокъ кожи, чѣмъ это имѣетъ мѣсто теперь.

Европа, Азія и Сѣверная Америка представляли собой и наиболѣе удобныя для заселенія, и наиболѣе старые материкки. Азія являлась горой, долинами которой были Европа и Америка. Въ Азію стекались всѣ человѣческіе потоки, отсюда распространилась человѣческая волна, наводнившая всѣ страны. Первые бронзовые люди сѣвера взобрались на Гималайскій хребетъ и, спустившись съ этой горной области, превратились въ черныхъ людей юга. Тамъ изобиловали и красные люди Библии. Здѣсь желтые люди восточныхъ книгъ заняли мѣсто однихъ и оттѣснили другихъ. Потомъ бѣлые люди смѣшались тамъ съ китайцами, и народы расположились беспорядочно кругомъ вершинъ; всѣ цивилизованныя расы, прежде чѣмъ стать завоевателями, поработителями и цивилизаторами первобытнаго человѣчества, выпрямили свой станъ на склонахъ горъ.

Человѣкъ-животное шло съ сѣвера. На сѣверѣ человѣкъ пріобрѣлъ свои наиболѣе характерныя анатомическія черты. На востокъ человѣкъ открылъ Бога, создалъ символы, изобрѣлъ земледѣліе, металлическія работы. На западѣ возникло искусство, на востокъ поэзія. Поэзія опредѣлила мысль, символомъ которой была религія народовъ, а дѣйствительностью—наука древнихъ жрецовъ.

Итакъ, человѣкъ-животное пришло съ сѣвера. На сѣверѣ человѣкъ сталъ постепенно обитателемъ теплыхъ странъ и точно также обитателемъ холодныхъ странъ. Онъ пошелъ по направленію къ югу, измѣняясь сообразно съ временемъ и пространствомъ. И человѣкъ, соединяясь вездѣ и всегда только съ человѣкомъ, былъ всегда человѣкомъ, болѣе или менѣе крупнымъ, болѣе или менѣе покрытымъ шерстью, болѣе или менѣе бронзовымъ, болѣе или менѣе умнымъ, примѣняясь къ эпохѣ, къ географической широтѣ, къ воспитанію и къ окружавшей его средѣ.

Итакъ, океанъ былъ колыбелью человѣка. Личинка человѣка въ одну изъ стадій своего развитія была земноводнымъ животнымъ. Эта личинка была чудовищна, но, вырастая, она хорошѣла. Она походила на всѣ жившія въ одно время съ нею существа.

Многія изъ этихъ многочисленныхъ существъ были гигантами.

Тѣмъ временемъ новое бытіе, казалось, должно было загорѣться въ небѣ рядомъ съ новымъ солнцемъ.

Уже много, много вѣковъ прошло съ тѣхъ поръ, какъ на свѣтъ появились первые организмы. Много времени должно было пройти, чтобы настали историческія времена. Новые океаны стали омывать землю. Омывавшій старую до-кельтическую землю Атлантическій океанъ пермскаго періода, превратился въ Атлантическій океанъ тріасоваго періода. Моря заливали долины нашихъ южныхъ мысовъ и восточныхъ странъ. Вскорѣ Арморика и Овернь подверглись сильному измѣненію. О, старыя скалы Бретани и Оверни, мѣста радости и мученій! Сколько волнъ пѣнилось около васъ, сколько вѣковъ вы пережили!

Утрення температура начала немного понижаться. Громадные листья папоротниковъ, колеблющіеся при свѣжѣмъ утреннемъ вѣтеркѣ, стряхивали съ себя прозрачную росу. Каламодендроны шумѣли своей листвою и безмолвно смотрѣли на ту страшную борьбу, которая происходила между различными земноводными.



Громадные мастодонозавры, белодоны, подобные гавіаламъ, плавали въ волнахъ, иногда ныряя, чтобы убить намѣченную ими жертву. Бездна поглощала ихъ. Потомъ они снова появлялись надъ водой, и взмахи ихъ тѣла заставляли море волноваться и пѣниться. Они, какъ черви въ трупѣ, копошились въ водоемахъ. Проливные дожди размывали наши лагуны. Жгучій воздухъ застилалъ горы. На вершинахъ, гдѣ раньше приносили плоды темныя вѣтви вальхій, тень блистала молнія и гремѣлъ громъ.

Плауны воздвигали полныя величія храмы. Волны, таявшія у ихъ ногъ, оставляли свою пѣнистую бахрому на листьяхъ пеконтериса (видъ папоротника). Араукарии быстро размножались.

Вогезы отдѣлились отъ Арденнскихъ горъ. Материкъ, не отдѣленный отъ Корнуэллса моремъ, распространился, какъ въ первые вѣка, вокругъ старыхъ атлантическихъ, арморійскихъ и пиренейскихъ горъ и омывался со всѣхъ сторонъ морями.

Волны не выкидывали больше древнихъ трилобитовъ на наши берега. Въ песокъ вы могли бы найти раковины, авикулы, нѣжныя лучи морскихъ звѣздъ, морскихъ лилій. Новыя личинки рождались въ солоноватой водѣ. Показались десятиногіе раки съ клешнями скорпіона, тогда какъ въ морѣ появлялись аммониты, т. е. моллюски съ изящными раковинами въ формѣ бараньяго рога. Все это только что рождалось. Въ устьяхъ рѣкъ копошились морскія ящерицы. Онѣ располагались въ тѣни папоротниковъ на нашихъ берегахъ. Тутъ вы увидѣли бы нотозавровъ, плакодовъ, симозавровъ. На нихъ временами насакивалъ гигантскій канитозавръ, ищущій себѣ добычу. У многихъ изъ вновь появившихся земноводныхъ и пресмыкающихся были огромныя пасти, вооруженныя множествомъ зубовъ.

Природа хорошѣла. Сквозь облака, заволакивавшія горизонтъ, проглядывали кусочки голубого неба. Первая ночь окутала землю своей пеленой. Легкое дуновеніе вѣтерка пронеслось надъ тихой атмосферой, гдѣ трещали сверчки. Временами луна кротко освѣщала необъятное море. Сигиллярии, покрывавшія холмы, безшумно отдавались ласкамъ ночного свѣтила. Лагуна шевелилась, и изъ ея камышей выглядывала глупая, ужасная морда терозавра.

А жизнь шла все впередъ и впередъ.

Земноводныя, пріобрѣтѣя легкія, продолжали плавать въ морѣ, и ихъ плавники не превращались въ лапы. Среди нихъ стали размножаться гализавры, плезиозавры, ихтиозавры \*). Стали размножаться промежуточные формы между земноводными и пресмыкающимися. Появились аномодонты, съ ихъ роговыми клювами, лишенные зубовъ; это были предки нашихъ птицъ. Земноводныя съ голымъ тѣломъ или нѣжной чешуею произвели опредѣленные виды ящеровидныхъ, которыя перестали быть яйцеродными животными по мѣрѣ ихъ удаленія отъ воды. Съ внутренней стороны ихъ кожа снабдилась железами, способными сохранять сырость. У этихъ животныхъ у первыхъ чувства стали утончаться. Въ носу образовалась ма-

\*) Ихтиозавръ является для палеонтологовъ крайне загадочнымъ существомъ. По строенію своего черепа и по массѣ другихъ признаковъ, онъ представляетъ себою ясно выраженное пресмыкающееся животное, но въ то же время онъ въ ряду пресмыкающихся стоитъ совершенно обособленно, и тамъ нельзя найти родственныхъ ему формъ. Что касается конечностей, то онѣ крайне слабо развиты, и въ этомъ отношеніи ихтиозавръ стоитъ не только ниже пресмыкающихся, но даже и земноводныхъ. Ихтиозавры въ общемъ были очень схожи съ нашими крокодилами. Предположеніе автора, что ихтиозавры являются земноводными, можно считать только гипотезой. Большинство зоологовъ относитъ ихтиозавровъ къ разряду пресмыкающихся.

ленькая перегородка. Внутренняя, касающаяся желудка стѣнка сердца, усовершенствовалась. Эти странные, слабыя, полуводныя существа съ нѣжностью заботились о своихъ дѣтенышахъ. Ихъ кожныя железы, вслѣдствіе долгаго пребыванія внѣ воды, мало-по-малу развились. Дѣтеныши привыкли ихъ сосать, и вслѣдствіе исполненія новыхъ функцій, эти железы открылись и превратились въ соски, откуда появилось что-то вродѣ питательнаго молока. Такъ какъ жаркій климатъ не требовалъ теплой шерсти, то эти животныя больше походили на ящеровидныхъ, чѣмъ на млекопитающихъ. Они представляли собою что-то среднее между ящеровидными и однопроходными и тоже являются нашими предками.

Они жили въ средѣ странныхъ существъ, гдѣ ящерицы имѣли скелеты подобныя кенгуру, и ходили, какъ люди, гдѣ черепахи имѣли зубы млекопитающихъ, а у нѣкоторыхъ ящерицъ зубы, какъ у насъ, были стиснуты. Въ то время какъ животныя измѣнялись, на вогезскихъ равнинахъ, на крутыхъ утесахъ Авейрона, въ долинахъ Берри \*), вездѣ саговниковыя деревья распускали свои синеватыя листья, похожіе на пальмообразныя листья папоротниковъ. Среди папоротниковъ вида *Neuropteris* носились изящныя стрекозы, которыя трепетали при звукахъ могучаго зловѣщаго голоса, исходившаго изъ глубины лѣсовъ.

Пресмыкающіяся приняли гигантскія формы, и громадными массами наводнили землю. Земноводныя осмѣлились уйти подальше отъ своихъ болотъ. Опираясь на хвостъ, они начали ходить на своихъ заднихъ конечныхъ конечностяхъ. Они протягивали переднія конечности по направленію къ вѣткамъ и мало-по-малу наводнили лѣса.

Уже давно какія-то ящерицы, съ туловищемъ, похожимъ на станъ человѣка, и другія, болѣе мелкія животныя бѣгали по опушкамъ лѣса, или рыскали среди скалъ. Нѣкоторыя изъ нихъ лазили по деревьямъ. Ихъ преслѣдовали чудовища, и когда вечеромъ они возвращались въ свои камыши, ихъ страшные крики раздавались въ воздухѣ. Эхо повторяло дикій ревъ клензизавра и хрипліе гигантскаго бронтозавра. Гигантскіе архегозавры и могучіе ганцефалы волновали воды, изъ которыхъ иногда внезапно показывалась зеленая водоросль. И когда буря сгибала красноватыя каламиты, вырывала съ корнемъ саговниковыя деревья, то по землѣ носился вой, плачь ужасной агоніи.

О земля! Какъ давно это было!

Въ твоихъ сладко дремлющихъ лѣсахъ ничего болѣе не напоминаетъ человѣку о прежнемъ твоёмъ чудовищномъ населеніи. Ничто. Даже настоящая буря, съ воемъ и стономъ несущаяся на твои лѣса, и приводящаяся въ ужасъ сильныя дубы, не можетъ дать намека на прежнія времена, такъ какъ не стало тѣхъ гигантскихъ, могучихъ царей природы, которые раньше наводняли тебя. И не вернутся они больше, такъ какъ ничто не повторяется въ природѣ.

## 2.—Юрскій періодъ.

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и моря, и горы, и рѣки, всё предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію и все опять воскресало для новой жизни.

\*) Берри, бывшая французская провинція, составляетъ теперь большую часть департ. Шера и Индры.



Постараемся въ общихъ чертахъ дать картину распространенія воды и суши въ эту эпоху.

Въ направленіи отъ запада къ востоку, должно быть, тянулось не очень широкое, но длинное море (такъ наз. Центральное Средиземное море). Оно шло отъ Центральной Америки черезъ Среднюю и Южную Европу, черезъ Малую Азію, Персію, Афганистанъ, Белуджистанъ до Индіи, приблизительно въ томъ мѣстѣ, гдѣ Индъ впадаетъ въ море, отъ этого Центрального моря отходилъ заливъ, тянувшійся къ югу до Мозамбика и Мадагаскара, образуя Эоипское Средиземное море. На югѣ Центральное море омывало берега Бразильско-Эоипскаго материка и Индо-Мадагаскарскаго полуострова, составлявшаго часть этого материка. На сѣверѣ море граничило съ неарктическимъ материкомъ, который составлялъ большую часть современныхъ восточныхъ странъ Сѣверной Америки вмѣстѣ съ Гренландіей и тянулся вплоть до современной Шотландіи. Кромѣ того, это море на сѣверѣ омывало Скандинавскій островъ, цѣлый рядъ другихъ мелкихъ острововъ, отдѣлявшихъ Московское море отъ Средне-Европейскаго и, наконецъ, Большой Туранскій островъ.

Если прослѣдить дальнѣйшее распредѣленіе суши и воды по направленію къ востоку, то мы наталкиваемся на обширныя области, въ которыхъ совсѣмъ нѣтъ юрскихъ отложеній, или въ которыхъ юрская система представлена въ видѣ континентальныхъ отложеній. Такъ обстоятъ дѣла въ большей части Тянь-Шаньскихъ горъ, южной части восточной Сибири, въ Амурской области, во всемъ Китаѣ, поскольку онъ изслѣдованъ, на Малайскихъ и Папуасскихъ островахъ, и въ большей части Австраліи. Что касается Японіи, юго-западной части Новой Голландіи и Новой Зеландіи, то о нихъ можно сказать, что они представляли материковую область въ которой море охватывало то большую, то меньшую часть. Въ общемъ, цѣлый рядъ данныхъ говоритъ за то, что на востокъ былъ расположенъ Китайско-Австралійскій материкъ, который тянулся отъ юго-восточной Сибири черезъ Китай, черезъ Японское и Китайское море, черезъ Австралійскіе острова и черезъ Новую Голландію вплоть до Новой Зеландіи. Этотъ Китайско-австралійскій материкъ былъ отдѣленъ отъ Туранскаго острова водой, соединявшей центральное море съ Сѣвернымъ океаномъ.

Такимъ образомъ, мы можемъ въ самыхъ грубыхъ чертахъ представить себѣ распространеніе воды и суши въ юрскій періодъ. Что касается специально Европы, то она состояла изъ цѣлаго ряда острововъ, каковы Богемскіе острова, Арденнскіе острова, Арморійскій островъ, Скандинавскій островъ, Западно-Русскій островъ, Южно-Русскій островъ, Уральскій островъ, Центрально-Испанскій островъ, Ирландія, Бретань, которая, по всей вѣроятности, образовывала одно цѣлое съ Уэльсомъ.

Съ безконечной медленностью развивались элементы. Вмѣстѣ съ ихтиозаврами въ водахъ копошились панцирные рыбы, двоякодышанція амфибии и акулы. Морской приливъ выбрасывалъ на наши берега гигантскихъ аммонитовъ съ ихъ изящными гармоничными завитками, чератидовъ, раковины которыхъ достигали чуть ли не величины человѣка; вблизи нихъ находились древнія теребратулы (сверлянки), безголовыя миофоры, съ раковинками, похожими на произведеніе искусства, крупныя морскія ежи, нѣжныя кринюиды, розовыя вѣтки цвѣтущихъ коралловъ, всѣ они вышли изъ той великой колыбели, гдѣ водоросли спали глубоко въ сномъ.

Въ нашихъ озерахъ, не на жизнь, а на смерть, шла борьба между плавающими ящеровидными и гигантскими безхвостыми амфибиями. Они боролись за первенство. Вооруженные панцирями гавіалы ползали въ камышахъ, а иногда оставались нѣжиться на мягкомъ ложѣ изъ водныхъ

мховъ, колеблющихся на стройныхъ, длинныхъ стебляхъ. Чудовищныя ящерицы, какъ напимѣръ, *Bathughathus* вставали на заднія конечности, опирались на деревья, стряхивая съ нихъ росу и ломая нѣжныя вѣтви. Вездѣ въ прозрачной водѣ отражалась зеленая листва. Папоротники, пальмы, грандіозные лепидодендроны, боязливые представители семейства *Gnetaceae* покрывали долины. На склонахъ горъ многочисленныя хвойныя вытѣсняли древнія, болѣе рѣдкія растенія. Древнія вальхи, черныя араукаріи какъ бы манили къ себѣ все живое.

А жизнь шла все впередъ и впередъ.

Появилось новое поколѣніе. Оно было такъ ужасно, что самое сильное воображеніе не могло бы представить себѣ что-либо подобное. Плавающія ящеровидныя, колебавшія море, ходящія ящерицы, заставлявшія дрожать лѣса, гидры, центавры, динозавры, всё они начали наводнять вселенную. Эти гиганты океана достигали порой размѣровъ 30 — 40 метровъ.

Врядъ ли кто-нибудь въ состояніи будетъ воспроизвести ту борьбу, которая происходила между этими колоссами. Казалось, сама земля содрогнулась, увидѣвъ дѣло рукъ своихъ.

Свидѣтелями той борьбы, которая происходила между этими хищными животными, были нѣкоторые динозавры, которые питались травой: таковъ былъ кретеомъ (*Crataeomus*). Среди динозавровъ мы можемъ назвать и завроподовъ, имѣвшихъ толстыя, массивныя, короткія конечности, почти равной величины, ходившихъ всей пятипалой ступней; можемъ назвать бронтозоумовъ, морозавровъ, атлантозавровъ, иногда достигавшихъ 15, 20, 30 метровъ длины. Между ними были и стегозавры, покрытые панцырями; изъ нихъ сцелидизавры, окозавры достигали, напр. размѣра, въ 10 и болѣе метровъ. Были и орнитоподы съ птичьими ногами, игуанодоны, длиной въ 8, 9, 13 метровъ. А другіе динозавры, такъ наз. тероподы были ярыми хищниками; среди нихъ аллозавры, цератозавры, мегалозавры ростомъ въ 5, 6, 7 метровъ проводили всю свою жизнь въ кровавыхъ битвахъ.

Эти динозавры были потомками древнихъ ганоцефаловъ и гигантскихъ амфибій; ихъ личинки исчезли, уступивъ мѣсто въ озерахъ и моряхъ личинкамъ новыхъ поколѣній.

Всѣ они были завоевателями. Они завоевали горы, подобно тому, какъ, много вѣковъ спустя, человѣческія массы устремились на Азіатское плоскогоріе, прежде чѣмъ распространяться по всей землѣ \*).

Всѣ эти животныя постоянно сталкивались между собою; одни боролись изъ-за первенства на сушѣ, другія наводили ужасъ на обитателей воды.

На берегахъ стали происходить измѣненія; отъ однопроходныхъ животныхъ, о которыхъ мы говорили, какъ о первыхъ млекопитающихъ, произошли сумчатые животныя. Но были ли эти сумчатые таковы, какими являются наши современные представители этого подкласса? Не были ли они въ тѣ времена, когда постоянный жаркій климатъ не требовалъ отъ животныхъ, чтобы они для сохраненія своего тепла были покрыты густой шерстью,—не были ли они въ это время покрыты только чешуей, или совершенно голы, подобно моржамъ. Возникаетъ вопросъ, могли ли существовать въ эти отдаленныя времена млекопитающія и животныя, когда

\*) Здѣсь авторъ, повидимому, склоненъ повторять ошибку тѣхъ ученыхъ, которые считают Азію колыбелью человѣчества. Мы уже знаемъ (см. статьи проф. Заборовскаго и др. въ «Вѣстн. Зн.» за 1903—4 гг.), что это неосновательно.



не было еще ни птицъ, ни настоящихъ пресмыкающихся. Не были ли нѣкоторые динозавры, настоящими млекопитающими? Не являлся ли ящеръ Тасманіи нашего времени, въ нѣкоторомъ отношеніи видомъ млекопитающей ящерицы?

Наши материки не давали еще такого простора развитію животной жизни, какой они даютъ въ настоящій моментъ. Они не были еще столь велики. Гора была слишкомъ далека отъ моря, долина была слишкомъ закрыта. И если всѣ виды животныхъ отличались другъ отъ друга по тому времени, которое отдѣляетъ ихъ отъ ихъ первичной колыбели, то на землѣ они были похожи другъ на друга постольку, поскольку они жили въ одинаковой средѣ.

Растенію, прикрѣпленному корнемъ къ своей средѣ, тоже недоставало мѣста, но не въ ширину, а въ высоту. Температура горы была похожа на температуру долины. Еще не настало время для окончательной эволюціи. Какъ бы то ни было, въ извѣстный моментъ непроходныя стали прерываться измѣненіями. Они приобрѣли способность помѣщать своихъ слабыхъ и недоразвитыхъ дѣтенышей въ специальную сумку, опирающуюся на особыя кости, называемыя марступальными, и сидящими справа и слѣва лобнаго сращенія. У нихъ развились грудныя железы, и мало-по-малу ихъ клоака раздѣлилась перегородкой на двѣ части, отдѣляя задній проходъ отъ дѣтороднаго прохода.

На островахъ, какъ и въ болѣе раннія эпохи, папоротники распустились въ густыхъ лѣсахъ, гдѣ нѣкоторые виды ихъ какъ бы предсказывали появленіе будущихъ роскошныхъ пальмъ, зеленѣющихъ теперь на дивномъ горячемъ югѣ. На горахъ во всемъ своемъ великолѣпіи развернулись хвойныя деревья. Стрекозы, какъ бабочки, носились въ земной листвѣ древовидныхъ папоротниковъ, или медленно плавали въ чарующемъ мягкомъ воздухѣ, наполненномъ ароматомъ травъ. Раннимъ утромъ на вершинахъ горъ появлялись динозавры и, нарушая безмолвную тишину, начинали обглаживать низкія вѣтви деревьевъ. Хвощи, которые въ это время уже начали хирѣть, вытѣсняемые болѣе могучими противниками, печально прощались вечеромъ съ заходящимъ солнцемъ.

Гигантскіе тараканы не кишѣли уже больше въ зеленой листвѣ. Кузнечики стрекотали въ травѣ, гдѣ грѣлись громадные завры съ птичьими ногами. Медленно двигался диплокодъ (*Diplocodus*) вдоль берега, гдѣ море плескалось о берегъ подъ ласками солнца. Въ кустарникахъ шумѣли теодонты; мегадактиль ломалъ гибкую сипиллярію; около лагуны показывался бронтозавръ, ноги котораго оставляли на землѣ слѣды въ метръ величиною. Плезиозавръ носился въ морѣ. Ихтиозавръ слѣдилъ за отблесками первыхъ звѣздъ, отражавшихся временами въ его глазахъ, громадныхъ, какъ голова ребенка.

Прошло еще много, много дней, много вечеровъ и ночей!

Сколько разъ на землю спускалась ночь, и сколько разъ восходило и закатывалось солнце! Сколько разъ гигантскій лѣсъ протягивалъ свои вѣтви занявшейся зарѣ, сколько разъ его листья съ шумомъ привѣтствовали восходящее солнце!

Много, много вѣковъ тому назадъ жило все то, о чемъ мы говорили. Жизнь всѣхъ вышеупомянутыхъ растеній и животныхъ длилась мигъ. Тѣ самыя животныя, которыя сегодня были только личинками, погибали на слѣдующій день, и мы въ состояніи ихъ воспроизвести, только пользуясь ихъ ископаемыми остатками, покоящимися въ землѣ. И не только отдѣльныя животныя, но и цѣлыя расы, цѣлые виды животныхъ живутъ на

землѣ одинъ лишь мигъ, если сравнить продолжительность ихъ жизни съ жизнью матери земли.

Куда дѣвались радости и слезы всѣхъ этихъ существъ?

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материкъ, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Старая борьба между землей и океаномъ приняла ужасающіе размѣры.

Иногда море выходило изъ береговъ, и происходили потопа, подобные тѣмъ, о которыхъ до сихъ поръ вспоминаютъ народы, такъ какъ и въ китайскихъ книгахъ, и въ Библии, и въ индусскихъ Ведахъ, и въ греческихъ легендахъ, сообщается о потопахъ, когда люди должны были спасаться на вершинахъ горъ. Эти страшные порывы моря превращались въ какую-то могучую силу, которая однимъ взмахомъ затопляла цѣлыя страны и губила все живое. Временами море отливало, открывая безплодный берегъ, насыщенный солью, похожій на Долину Смерти на островѣ Явѣ. Но чаще всего материкъ поглощался моремъ на долгіе, долгіе вѣка. И подобно тому, какъ въ настоящее время цѣлыя націи не знаютъ о томъ, что ихъ ждетъ впереди, точно такъ же и всѣ живыя существа безпечно смотрѣли въ лицо роковому будущему. Земные виды, скученные на небольшомъ пространствѣ, мало-по-малу уничтожали другъ друга, и вскорѣ на когда-то кипѣвшемъ жизнью островѣ оставались лишь ящеро-видныя или какіе-нибудь новые виды безхвостыхъ амфибій, остатки ящеро-видныхъ млекопитающихъ, поглощенныхъ океаномъ \*).

Затѣмъ, новое движеніе земли,—и все опять начинало жить! Снова въ тѣни зеленой листвы показывался стегозавръ со своимъ панциремъ. Снова въ устьяхъ рѣкъ появился ихтиозавръ. Снова атлантозавръ нѣжился на берегу, и черезъ нѣсколько времени на обширномъ островѣ опять начинали развиваться живыя существа. Солнце, съ незапамятныхъ временъ не видѣвшее ничего, кромѣ голыхъ скалъ и безплодныхъ вершинъ, теперь обливалось своимъ яркимъ свѣтомъ новую, молодую жизнь.

Такимъ образомъ, острова З. Европы часто поглощались моремъ, но горы, наоборотъ, всегда презрительно смотрѣли на борьбу стихій. Подобно гигантамъ, Вольскія, Бретанскія и Овернскія скалы оставались неподвижны и непоколебимы въ то время, когда не существовало еще ни Юры, ни Севеннъ, ни Пиринеевъ, ни Альпъ, когда все, что служить мѣстомъ европейской цивилизаціи, спало еще глубокимъ сномъ подъ водой.

Съ этого времени началась новая жизнь.

Въ теченіе вѣковъ океанъ не разъ завоевывалъ новыя владѣнія, и не разъ терялъ ихъ. Нѣкоторые измѣненія вызвали поднятіе части восточныхъ острововъ, и затѣмъ снова началось общее осѣданіе почвы. Медленно

\*) Не мѣшаетъ пояснить, что описываемые здѣсь земные перевороты совершались не внезапно, а съ большою постепенностью. Быстрые опусканія суши и ея подъемы могли обнимать лишь небольшія площади, отдѣльные острова; цѣлые же материкъ такимъ путемъ не могли быть затопляемы: современная геологія объясняетъ большую часть совершающихся на землѣ переворотовъ медленнымъ дѣйствіемъ воды и атмосферы, вулканическіе же перевороты, хотя въ прежнее время были, конечно, болѣе сильны, не играли все-таки и тогда столь большой роли, какъ думали прежніе геологи во главѣ съ Кювье. См. объ этомъ: В. Вельше: «Исторія міросозерцанія» и «Исторія современнаго естествознанія» (приложъ къ «Вѣстн. Зн.» за 1903 г.), а также В. Битнеръ. «На рубежѣ столѣтій», т. I. Редакция.



берега опускались под воду. Через несколько миллионов лѣтъ, отъ Франціи, ставшей материкомъ, и отъ Заальпійской Арморикки не осталось ничего, кромѣ архипелаговъ первобытнаго времени.

Въ это время новые океаны стали омывать землю. Атлантическій океанъ тріасоваго періода сталъ океаномъ юрскаго періода. Этотъ океанъ заливалъ все окружающее. Западный материкъ подраздѣлился на два архипелага, на Бретанскій и Овернскій архипелаги. Эти два архипелага были раздѣлены Арморійскимъ проливомъ, тогда какъ Бургонскій проливъ отдѣлялъ Арвернію отъ Бельгійскаго архипелага. Море залило часть Пиреней и Прованса, отдѣленныхъ отъ Арверніи. Юрскій періодъ представляетъ время постоянныхъ поднятій и опусканій суши, и карты этого періода въ его началѣ и въ концѣ настолько сильно различаются между собою, что можно подумать, что на нихъ изображены разные періоды, не только эпохи.

Начало юрскаго періода застало большую часть Квр. Россіи сушею, море же покрывало лишь Крымъ, Кавказъ и, вѣроятно, часть къ сѣверу отъ Донецкой возвышенности. Подъ конецъ юрскаго періода погружается центральная Россія, и это море соединяется съ полярнымъ и индійскимъ. Съ другой стороны, при посредствѣ водныхъ пространствъ, покрывавшихъ Прибалтійскій край и Польшу, зап.-европейское море соединялось съ русскимъ, а донецкое сообщалось съ средиземнымъ. Еще позже, вслѣдствіе поднятія суши, московскій бассейнъ остается въ соединеніи только съ полярнымъ сибирскимъ и сѣв.-американскимъ морями.

Такимъ образомъ, земли Зап. Европы, а отчасти и Россіи, имѣли такой же приблизительно видъ, какъ въ тѣ времена, когда стали образовываться первыя земли вблизи первобытнаго океана.

На берегу океана росли клероптерисы, внимательно прислушивавшіеся къ плеску волнъ. Гигантскіе цетіозавры носились въ волнахъ, и вечеромъ, въ тѣ часы, когда москиты жужжать обыкновенно надъ водами, быстрый ипсифодонтъ приходилъ искать убѣжища въ камышахъ. Въ темныхъ извилистыхъ горъ все ближе и ближе сталкивались размножившіеся чудовища. Загнанные на вершину горъ существа перестали возвращаться къ океану. Подъ сіяющимъ солнцемъ, котораго не любятъ многія пресмыкающіяся, жизнь послѣднихъ была несносна, и пещеры стали наполняться этими чудовищами, и вальцѣи, принимавшія все болѣе блестящія формы, скрывали подъ своей сѣнью легіоны лазающихъ завровъ, убѣгавшихъ отъ враговъ. Тогда-то и появился видъ летающихъ ящеровъ, предковъ птицъ, и ихъ мы называемъ птеродактилями \*).

Дѣйствительно, завръ является земной куколкой животной жизни, подобно тому, какъ монеры или споры разсматриваются наукой, какъ личинки морской жизни. Въ лицѣ дракона мы имѣемъ представителя завровъ, умѣющего летать. Въ лицѣ другихъ ящеровъ мы видимъ нѣчто, напоминающее млекопитающимъ \*\*). Въ какой же классъ животной жизни

\*) Здѣсь авторъ придерживается взгляда, признаннаго большинствомъ палеонтологовъ неосновательнымъ: птерозавровъ нельзя считать предками птицъ; скорѣе они могутъ быть признаны родоначальниками летучихъ мышей, такъ какъ только въ отношеніи строенія мозга птерозавры имѣютъ нѣкоторое сходство съ птицами.

Редакция.

\*\*) Въ то время, когда проф. Серванъ писалъ свою книгу, появились извѣстія о томъ, что на одномъ изъ острововъ Зондскаго архипелага было убито чудовище, «драконъ» по внѣшности похожее на плезиозавра. Но трупъ животного, которое было смертельно (?) ранено однимъ малайцемъ и скрылось подъ водою, не былъ найденъ. Въ иллюстрированныхъ изданіяхъ появились въ свое время даже рисунки этого чудовища, но нельзя не выразить сомнѣнія въ точности всѣхъ этихъ

можно помѣстить завровъ? Существовали травоядные завры и хищные двурукіе и четверорукіе, лазающіе и плавающіе, двуногіе и четвероногіе. У нѣкоторыхъ были птичьи ноги, а у другихъ ноги гиппотерія; одни завры несли яйца, у другихъ рождались живыя дѣтеныши. У однихъ были руки человѣка, у другихъ плавники акулы. У однихъ были крылья летучей мыши, у другихъ зубы пресмыкающихся. У однихъ были копыта носорога, у другихъ клыки толстокожихъ (*pachydermata*). У однихъ была узкая, какъ у верблюда, голова, у другихъ, наоборотъ, голова была широкая, какъ у слона. У однихъ была длинная какъ у жирафа, шея, у другихъ—массивныя плечи акулы. Нѣкоторые завры опередили лебедя въ водѣ, нѣкоторые орла въ воздухѣ. Завръ является личинкой и человѣка, и змѣи. И онъ произвелъ человѣчество. Но мы, ослѣпленные ложной гордостью, боимся искать въ глубинѣ временъ предковъ, и человѣкъ предпочитаетъ искать своихъ предковъ среди дикихъ варваровъ, передъ которыми онъ преклоняется, какъ передъ героями, и славой которыхъ онъ старается возвысить самого себя. А между тѣмъ, онъ не понимаетъ того, что происхожденіе не только не роняетъ человѣка, но даже возвышаетъ его, указывая на путь прогресса пройденный человечествомъ.

Съ каждымъ днемъ лагуны встрѣчались все рѣже и рѣже. Но мѣрѣ того, какъ лѣса населялись, крупныя безхвостыя амфибіи, еще не успѣвшія достаточно измѣниться, возвращались къ морю или къ рѣкамъ. Въ то время, какъ саговниковыя пальмы величаво покачивались, раскинувъ свои вѣтви, а жуки и пауки шумѣли въ травѣ, что-то ужасное творилось въ долинѣ, неподалеку отъ океана. Подъ темными сводами вдоль рѣкъ блуждали какія-то травоядныя животныя. Земля была полна кровавой борьбой, отъ которой содрогались даже далекія звѣзды.

На высокіхъ вѣтвяхъ деревьевъ, птерозавры отдыхали послѣ своихъ могучихъ полетовъ. Это были странныя пресмыкающіяся, переднія лапы которыхъ преобразовались въ крылья, вслѣдствіе удлиненія одного изъ пальцевъ; тонкая перепонка прикрѣпляла ихъ къ тѣлу. На верхнемъ краю ихъ крыльевъ не было еще пальцевъ летучей мыши, которые помогаютъ ей привѣситься къ вѣтви дерева; но у нихъ было четыре настоящихъ пальца, которыми они продолжали пользоваться для карабканья по деревьямъ, несмотря на то, что они могли летать. Птерозавры были двухъ родовъ: птеродактили съ короткими хвостами и зубатыми челюстями, и рамфоринхи (*ramphorhynchus*) съ длинными хвостами и совершенно лишенные зубовъ. Эти послѣдніе и были предками птицъ<sup>\*)</sup>). Птерозавръ, являющійся въ одно и то же время птицей, ящерицей, летучей мышью, плавающій въ волнахъ и носящійся въ воздухѣ, представляетъ собою не что иное, какъ какую-то смѣсь разныхъ животныхъ, всѣ его формы несовершенны, и онъ одинаково способенъ вернуться къ водной жизни, или остаться на землѣ. Птерозавръ не является ни птицей, ни пресмыкающимся, ни млекопитающимъ; онъ не что иное, какъ неясно выраженная личинка, не что иное, какъ переходная форма.

Въ теченіе юрскаго періода стала очень замѣтна дѣятельность коралловыхъ полиповъ. Когда дно моря начало подниматься, образовались острова. При этомъ Поднятые атоллы казались наполненными водою кратерами, въ

сообщеній. Во всякомъ случаѣ, для какихъ-либо научныхъ заключеній у насъ пока еще не имѣется достаточныхъ свѣдѣній, а потому, не отрицая, по существу, возможности находки въ морѣ пережившихъ свою эпоху чудовищъ, мы должны относиться съ осторожностью ко всякаго рода подобнымъ извѣстіямъ. Редакция.

\*) Мы уже сказали выше, что это мнѣніе оспаривается.



которыхъ временами отражалась кровавая заря. На лужайкахъ начали появляться рѣдкіе цвѣты, съ которыхъ наѣкомыя собирали медь. Паукъ сталъ ткать свою паутину между зелеными листьями деревьевъ. Тысяченожки и муравьи рылись въ органическихъ остаткахъ животныхъ. Стрекозы трещали. Въ тѣни жужжали мухи. Въ моряхъ появились костистыя рыбы. Черепахи копошились на берегу. Но больше не существовало ни симозавровъ, ни лабиринтодонтовъ. Иногда воздухъ оглашался неистовыми криками. Временами вѣтеръ, срывая листву, сшибая бамбуки, врываясь въ пещеры, былъ такъ ужасенъ, что вся природа замирала. На небѣ появлялись облака, сквозь которыя лучи солнца освѣщали глубокія лужайки и лагуны. Новое



Протей (*Proteus anguineus*) изъ Адельсбергскаго грота.

солнце, казалось, должно было зажечься надъ природой, потому что и солнце переживало эволюцію. Мало-по-малу оно становилось свѣтлѣе и яснѣе, и стало посылать свои животворящіе лучи по всѣмъ направленіямъ.

И солнце, и животная жизнь уменьшились въ своихъ размѣрахъ, но въ то же время и блескъ солнца сталъ ярче, и продукты жизни стали величественнѣе и благороднѣе.

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Глаза только что родившагося ребенка сейчас же поворачиваются къ свѣту; при страданіи его взгляды, независимо отъ воли, поднимаются къ небу. И взрослый человѣкъ всегда обращаетъ свои глаза къ солнцу. Если бы намъ пришлось пережить смерть солнца, то мало-по-малу мы бы разучились видѣть, наши глаза атрофировались бы, и, въ концѣ концовъ, исчезли бы, какъ у протей, живущаго въ Адельсбергскомъ гротѣ и другихъ пещерахъ Каринтіи, у котораго глаза въ значительной степени атрофированы, прикрыты мускулами и не функционируютъ.

Въ своихъ движеніяхъ и мысляхъ, субстанции и силы, существа и міры, слѣдуютъ импульсамъ, распространяющимся по вселенной. Если наши

руки обращаются вверхъ къ свѣту, это значитъ, что свѣтъ для насъ составляетъ и жизнь, и разумъ. Если земля движется вокругъ солнца, это значитъ, что солнце оживляетъ ее, а если солнце само вращается, это значитъ, что и его движенія согласуются съ движеніями звѣздъ, или оживляетъ ихъ, или отъ нихъ же получаетъ безконечную жизнь.

Температура земли никогда не была одинакова во всѣхъ ея точкахъ, такъ какъ земля движется не съ одинаковой быстротой. Въ одномъ мѣстѣ движеніе относительно ничтожно по своей скорости, въ другомъ—оно очень велико. Но было время, когда земля имѣла болѣе ровную температуру, чѣмъ въ настоящее время. Это было тогда, когда земная поверхность была вся покрыта текучими водами, и



Маленькій динозавръ — компсогнатъ.

движеніе теплоты и силъ было распредѣлено болѣе равномерно. Теченія морей были болѣе быстры. Теплыя массы воды полюсовъ, не встрѣчая на пути препятствій, едва касались въ своемъ теченіи рѣдкихъ архипелаговъ и быстро плыли къ горячему экватору, гдѣ бушевали высокія волны и шумѣли могучіе морскіе приливы. Всѣ существа жили тогда только въ одной средѣ—въ океанѣ. Виды животныхъ измѣнялись сообразно съ тѣмъ, въ какихъ глубинахъ они жили.

Позднѣе воды перемѣстились къ югу, образовались болѣе обширныя материки, болѣе глубокія моря. По мѣрѣ того, какъ скорость движенія земли и солнца уменьшалась, средняя температура ихъ понизилась, и кли-



мать различныхъ странъ обнаруживалъ различія. Сообразно съ этимъ, на землѣ появились морскія и земныя животныя. Появились животныя умѣренныхъ и жаркихъ странъ. Въ странахъ Средней Европы, въ которыхъ тогда еще царилъ жара, жило много морскихъ чудовищъ, вѣчно воевавшихъ другъ съ другомъ. Еще долго животная жизнь была здѣсь крайне однообразна. Къ сѣверу и къ югу, ближе къ Америкѣ находились обширныя материки съ болѣе низкой температурой и болѣе высокими горами. На этихъ материкахъ развивалось множество видовъ, которые впоследствии наводнили и другія страны.

Въ тѣхъ странахъ передъ животными открывались широкія пространства, и они могли уходить далеко отъ берега вглубь странъ. Приходящія безхвостыя амфибіи находили убѣжище въ лѣсу. На обширныхъ равнинахъ у птерозавровъ развивались ихъ перепонки, прежде чѣмъ они приобрѣли крылья перелетныхъ птицъ; однопроходныя животныя медленно спускались по склонамъ горъ, откуда позднѣе спустился человѣкъ, чтобы завоевать вселенную. Въ полярныхъ странахъ у нѣкоторыхъ представителей животнаго царства начало уже обнаруживаться стремленіе переселиться къ югу.

Громадные океанскіе завры начали передвигаться на югъ къ болѣе жаркимъ странамъ; по мѣрѣ того, какъ они все болѣе и болѣе наводняли наши заливы, полярныя моря становились все бѣднѣе и бѣднѣе. Только въ болѣе безопасныхъ заливахъ и бухтахъ оставались плавающие птерозавры, и эти летающія ящеры, которыя умѣли плавать, и летать, мало-по-малу стали терять свои зубы, и у нихъ въ зачаточномъ состояніи появился клювъ. Вслѣдствіе болѣе низкой температуры, кожа птерозавровъ покрылась пушкомъ, подобно тому, какъ у сумчатыхъ животныхъ она покрывается шерстью. Что касается земныхъ птерозавровъ, то у нихъ пушокъ мало-по-малу превратился въ крылья, и они постепенно превращались въ настоящихъ птицъ. Къ этому разряду животныхъ надо отнести археоптерикса, который по всѣмъ своимъ признакамъ значительно ближе подходитъ къ нашимъ птицамъ, чѣмъ къ пресмыкающимся, и котораго поэтому мы имѣемъ полное право назвать самой старой птицей нашей землѣ \*).

Морскіе завры и рыбы переселились на югъ по воднымъ путямъ, а птицы—по воздуху. Позднѣе здѣсь появились животныя изъ долинъ. Нѣкоторые виды ихъ, какъ леммингъ и бизонъ, до сихъ поръ сохранили свои привычки, приобретенныя ими на сѣверѣ.

Древній археоптериксъ, послѣ того какъ его полетъ сдѣлался возможнымъ, сталъ каждый разъ, предвидя наступленіе зимы, перелетать къ югу на тѣ острова, гдѣ росъ тропическій папоротникъ. Лѣтомъ онъ вспоминалъ пальмы и цвѣты своего сѣвернаго острова, поднимался высоко надъ лѣсами, рѣялъ въ воздухѣ и, подобно изгнаннику, которому разрѣшено вернуться на родину, онъ съ радостью летѣлъ на сѣверъ.

Вотъ какимъ образомъ въ теченіе миллионовъ лѣтъ у рыбъ и птицъ развивался этотъ инстинктъ, такъ сильно смущающій нашъ умъ. Иногда соловьи прилетаютъ въ наши широты съ юга Африки и находятъ у насъ свои старыя гнѣздышки. Однажды въ Европѣ былъ пойманъ аистъ, въ тѣлѣ котораго нашли стрѣлу, пущенную въ него дикимъ бушменомъ. Уво-

\*) Въ настоящее время естествоиспытатели склоняются къ мысли, что птицы происходятъ отъ динозавровъ, и ближайшимъ родственникомъ птицъ изъ пока извѣстныхъ динозавровъ можно считать маленькаго компсогата. Послѣдній по вѣнкости очень напоминаетъ опипанную птицу.

зили голубей въ закрытыхъ кѣткахъ за сотни тысячъ верстъ, и все-таки они находили свою голубятню. Это стремленіе передается прогрессивно слѣдующимъ поколѣніямъ. И съ какой силой, съ какой быстротой они возвращаются на родину. Американскій голубь пролетаетъ въ часъ 25 лье \*).

Птерозавры, жившіе въ нашихъ странахъ, не достигали значительныхъ размѣровъ. Они плавали въ устьяхъ рѣкъ вмѣстѣ съ ганоидными

рыбами. Но, будучи болѣе способны къ летанію, чѣмъ къ плаванію, они очень часто оставляли воду, расправляли свои крылья и носились по воздуху, ища себѣ пристанища, которое укрывало бы ихъ отъ враговъ. Они медленно карабкались по вѣткамъ, помогая какъ пальцами крыльевъ, такъ и задними лапками, иногда вытягивая свой плоскій хвостъ, который служилъ имъ какъ бы рулемъ, какимъ, напримѣръ, былъ хвостъ рамфоринха. Хвостъ рамфоринха, снабженный рудиментарнымъ рулевымъ перышкомъ,



Отпечатокъ древнѣйшей птицы--археоптерикса (*Archaeopteryx mastruga* R. Owen).

былъ также хвостомъ археоптерикса. Всѣ эти животныя, какъ птеродактили, такъ и рамфоринхи, были ужасными существами; они, какъ фантастическія бабочки, носились по обширнымъ лугамъ и долинамъ, въ то время какъ кругомъ кишѣли дикіе мегалозавры и телеозавры, наполнявшіе страшнымъ крикомъ все окружающее. А тѣмъ временемъ снабженные панциремъ гилеозавры, дикіе лаброзавры, аллозавры съ могучими когтями продолжали наводнять берега. Стереогнаты бѣгали въ лѣсахъ пальмообразныхъ папортниковъ, гдѣ хвойныя деревья встрѣчались все рѣже и рѣже.

А въ океанѣ попрежнему носился ихтиозавръ.

Солнце все уменьшалось и уменьшалось въ своемъ объемѣ.

Земной шаръ претерпѣвалъ болѣе значительныя измѣненія, чѣмъ въ тѣ дни, когда волны, охватывая громадныя пространства, скрывали подъ своимъ тяжелымъ саваномъ всѣ судороги земной коры. Теперь всѣ островки

\*) Лье равняется приблизительно 4 верстамъ.



начинали сливаться другъ съ другомъ. Начиналъ возрождаться старый французскій материкъ.

Поднялись Кот-д'орскія горы и горы Морвана. Появились Севенны и Юра, образовавшія цѣпь горъ, которыя отдѣлили Альбію, страну лигуровъ, отъ докельтической части, которая потомъ была названа Галліей. Такимъ образомъ, еще въ первыя вѣка, поднятіе Морбигана отдѣлило эту страну отъ будущей Иберіи. Бургонскій проливъ очистилъ мѣсто перешейку того же имени. Восточный Вогецскій материкъ соединился съ западнымъ материкомъ.

Съ этого времени Франція омывалась водами трехъ большихъ морей: Норійскаго, которое шумѣло у береговъ Бретани, Сѣвернаго Оверня, у Вогецъ и Арденнъ;—Пиренейскаго или Иберійскаго моря, которое тянулось къ западу центрального плоскогорія и къ Вандеѣ;—Альбіонскаго или Лигурійскаго моря, простиравшагося съ востока центрального плоскогорія до юга Вогецъ. Провансъ, Пиринеи и Альбія оставались тогда еще въ состояніи архипелаговъ въ Лигурійскомъ морѣ. Въ то же время начали подыматься горы Бургони, нѣкоторые хребты Важолэ, Арденны и Лозеръ. Черезъ нѣсколько времени Франція образовала страну, омываемую Норійскимъ моремъ и прорѣзанную многими глубокими заливами. Потомъ началось опусканіе почвы, и земля въ теченіе вѣковъ заливалась водой.

Выше мы уже упоминали о расположеніи суши въ Россіи и прилежащихъ странахъ въ теченіе юрскаго періода; говорили мы и о томъ, что въ этотъ періодъ замѣчается сильное развитіе коралловыхъ построекъ,—поэтому намъ здѣсь не приходится возвращаться снова къ тому же вопросу. Мы, однако, считаемъ полезнымъ обратить вниманіе читателей на громадность сооруженій коралловыхъ полиповъ. До чего они были велики, можно судить хотя бы потому, что, по мнѣнію одного геолога (Головкинскаго), толща известняка, образующая наиболѣе возвышенную часть Крымскихъ горъ—такъ называемую Яйлу и вершину Чатырдага, представляетъ остатокъ огромнаго коралловаго рифа, занимавшаго эту часть Крыма въ юрскій періодъ (Гетчисонъ). Когда дно моря поднялось, образовались упомянутыя возвышенности.

Казалось, что все строеніе земли совершается лишь постоянными измѣненіями и продолжительными колебаніями. Но обратное движеніе является такимъ же элементомъ прогресса, какъ и революціонный скачокъ эволюціи. Ничто въ дѣйствительности не остается неподвижнымъ. Океанъ такъ же непостояненъ, какъ земля, и въ вѣчномъ движеніи вещей все есть не что иное, какъ вѣчно новое начинаніе. Тысячи разъ волны то покрывали землю, то отступали назадъ:

Подобно тому, какъ времена года возвращаютъ гнѣздамъ ихъ прежнихъ обитателей, такъ на протяженіи тысячъ вѣковъ сила тяготѣнія возвращала волны древнихъ океановъ къ старымъ берегамъ.

Муки жизни, волнъ, безконечныя муки Вселенной! Не является ли въ сравненіи съ вами человѣчество безконечно-малой пылинкой?

### 3. Мѣловой періодъ \*).

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Новые океаны покрывали землю, и на смѣну юрскаго періода явился мѣловой періодъ.

\* ) Не мѣшаетъ замѣтить, что вслѣдствіе особенностей способа изложенія автора, постоянно дѣлающаго отступленія всторону, заголовки не вполне соответствуютъ содержанію главъ.

Огненно-красное солнце освѣщало безбрежное море. Въ величественныхъ лѣсахъ тамъ и сямъ попадались прогалины, купавшіяся въ лучахъ дивнаго свѣтила. Подъ высокими араукаріями отозамиты распускали свои пальмообразныя вѣтви. Стали размножаться однодольныя растенія. Стаи птицъ, снабженныхъ зубами, проносились иногда подъ этими новыми землями, или, укрываясь подъ сводомъ черной листвы деревьевъ, наполняли воздухъ своимъ звонкимъ крикомъ. Слышалось жужжаніе насѣкомыхъ и отдаленныя голоса дикихъ существъ; вѣтеръ шевелилъ листья деревьевъ. Природу моментами охватывала какая-то печаль и непонятная истома. Для борьбы открывался все большій и большій просторъ. Плезіозавры



*Сислеть игуанодона (Iguanodon Bernissartensis).*

показывались всегда вмѣстѣ съ аммонитами, и стада этихъ фантастически красивыхъ существъ не разъ отправлялись далеко въ открытыя моря. Въ устьяхъ рѣкъ иногда появлялся крупный атлантозавръ. На болѣе высокихъ холмахъ мрачныя хвощи осыпали землю своими зелеными вѣтвями, и временами казалось, что старое царство чудовищъ вымерло среди таинственныхъ мученій вселенной, жаждавшей покоя.

Но этотъ покой былъ только призраченъ. Мы бы его сравнили съ вѣроломнымъ Тихимъ океаномъ, воды котораго успокаиваются иногда какъ бы только для того, чтобы еще съ болѣе шумнымъ ревомъ обрушиться на одинокій корабль.

На лужайкахъ, между мегалозаврами, происходили ужасныя битвы изъ-за добычи или изъ-за обладанія самкой, которыя кончались лишь тогда, когда одна изъ борющихся сторонъ падала съ распоротымъ животомъ или раздробленнымъ черепомъ. Борющіяся наполняли ревомъ чащи Индіи и лѣса Атласса, и не разъ оба противника падали мертвыми. Тогда къ нимъ подкрадывался червь, который теперь былъ сильнѣе ихъ: онъ тщательно обглаживалъ свою добычу и оставлялъ на мѣстѣ лишь голый черепъ съ глазами впадинами.

Если мы приемотримся къ гигантскому мозазавру, къ могучему мегодактилю, или къ жадному стегозавру, то мы увидимъ, что всѣ они являются не чѣмъ инымъ, какъ результатомъ размноженія безконечно малаго существа. Они представляютъ собою колонію простыхъ клѣтокъ. Одноклѣточное существо породило ихъ, одноклѣточное же существо часто губило ихъ. Въ самомъ дѣлѣ, основу всѣхъ жизненныхъ явленій составляютъ такіе невидимыя величины, какъ амеба, спора, бактерія, которыхъ какъ бы рождаетъ простое дуновеніе вѣтра и которыхъ уничтожаетъ тѣ же дуновенія вѣтра. Отъ нихъ все рождается.

Въ тотъ періодъ, когда гигантскіе завы достигали апогея своего развитія, природа могла поразить человѣка своими контрастами не менѣе, если не болѣе, чѣмъ теперь. Рядомъ съ огромнѣйшими животными, многія изъ которыхъ по своимъ размѣрамъ могутъ быть сравнены только съ домами, въ водѣ, въ воздухѣ жили и копошились милліарды безконечно малыхъ существъ.



Въ самомъ дѣлѣ, инфузоріи, амебы, жгутиковые, всѣ они представляють нѣчто до того мелкое, что маленькія морскія ноктилуки въ ихъ глазахъ были гигантами вродѣ динозавровъ. И все же эти мельчайшія существа изъ своихъ труповъ образовывали горы и создавали области. Остатки этихъ существъ покрывали морское дно, и ихъ раковины, смѣшанные съ иломъ, образовывали слои въ полкилометра толщины. Позднѣе, когда море отступало, и его дно обнажалось, солнце освѣщало много численныя бесплодныя долины, каковыми являются еще и теперь нѣкоторыя области долины Роны, Гаронны, сѣверо-западной Германіи, юго-восточной Англии, вѣнцальпійской области западной Швейцаріи, и та самая Шампань, по которой ежедневно проходятъ тысячи людей, не сознавая,

что ноги ихъ ступаютъ по миллиардамъ труповъ. Въ Россіи весь югъ ея тоже покрытъ известняками, состоящими изъ панцирей миллиардовъ микроскопическихъ корненожекъ.

И солнце, и земля мало-по-малу теряли свою теплоту.

На горахъ кедры раскинули свои длинныя вѣтви. Лиственные деревья стремились занять мѣсто старыхъ лепидодендроновъ и хвощей; но на берегахъ ручейковъ, гдѣ орхидеи стали уже завоевывать себѣ мѣсто, папоротники

Распределение материковъ и морей въ З. Европѣ, въ средній жѣловый періодъ.

ки все еще продолжали цѣпляться своими стебельками. Въ водахъ время отъ времени начинали появляться представители семейства ряско-выхъ растений. Иногда кое-какія птицы, рожденные уже съ перьями, съ пальцами на крыльяхъ, какъ у птеродоктиля, прилетали на вогезскіе берега, куда волны выбрасывали остатки аммонитовъ. Появились рыбы группы *Physoclysti*, къ которой принадлежитъ камбала и прѣсноводный окунь. Въ нѣдрахъ океана сельди начали свои постоянныя передвиженія отъ экватора къ полюсамъ. Новыя акулы забрели въ наши заливы. Стали исчезать ганонидныя рыбы.

Въ то время, когда новые виды нахлынули на наши остывшіе берега, когда игуаноиды царствовали въ нашихъ лѣсахъ, когда настоящіе аллигаторы появились въ нашихъ рѣкахъ, завры горячихъ морей уходили на югъ. И плезиозавры, и ихтиозавры исчезли. Безконечно малыя существа шли по ихъ слѣдамъ. Атоллы погрузились въ океаны съ тѣмъ, чтобы никогда болѣе уже не видѣть яснаго голубого неба. Кораллы достигли болѣе благопріятныхъ для нихъ мѣстъ. Это было начало изгнанія.

Дѣло въ томъ, что у каждаго существа есть двѣ родины. Во-первыхъ, его родиной можно считать мѣсто, гдѣ оно можетъ жить, а во-вторыхъ, то мѣсто, гдѣ оно впервые увидѣло свѣтъ. Эти два полюса притягиваютъ къ себѣ каждое существо. Для того, чтобы приспособиться къ новой родинѣ, животное или само должно переимѣнить способъ борьбы, или

быть вынужденнымъ къ этому. Въ послѣднемъ случаѣ оно не всегда сопротивляется вліянію среды. Птица въ воздухѣ, рыба въ океанѣ, не зная препятствій, пошли впередъ, не замѣчая ни прогрессивнаго охлажденія земли, ни перемѣны температуры на земномъ шарѣ. Если бы они разсуждали, они все же не смогли бы уяснить себѣ, что на нихъ дѣйствуютъ роковые толчки, и что не окружающее повинуетъ ихъ волѣ, а, наоборотъ, они сами повинуются волѣ окружающаго.

Очень немногіе изъ людей разбираются сами въ себѣ. Когда непроизвольнымъ движеніемъ человѣкъ повертываетъ свои глаза къ небу, или когда онъ подымается, онъ ищетъ вершину своей родной горы, онъ ищетъ свѣтъ дня, разсѣивающаго страхъ. Сколько



Остатки скелета окаменѣвшей испанской саламандры (*Andrias Scheuchzeri*), принадлежащей къ третичному періоду и въ первое время принятой Шейхеромъ за человѣка «свидѣтеля потопа».

времени человѣкъ регулярно спускался для охоты въ долину, но все же возвращался на гору въ свою хижину, гдѣ его ждала семья! Сколько разъ человѣкъ вздымалъ очи къ зардѣвшемуся отъ зари небу, зная, что оттуда на него вѣетъ миромъ! Сколько разъ онъ обращалъ свои взоры къ звѣздамъ, стараясь угадать волю судьбы, распоряжающейся существами! Сколько разъ по свѣту звѣздъ онъ старался найти дорогу! Первые боги, которыхъ онъ обожалъ, были звѣзды, эти огромные блестящіе міры. Уже очень поздно человѣкъ позналъ тотъ свѣтъ, который не исходитъ отъ звѣздъ и который не дѣйствуетъ на наши физическіе глаза. Очень поздно человѣкъ позналъ Разумъ. Человѣкъ обожалъ Свѣтъ, потому что онъ имѣлъ глаза раньше, чѣмъ умъ, и сколько людей еще теперь только видятъ, но не мыслятъ. Современный человѣкъ не кочуетъ. Онъ живетъ постоянно въ своей равнинѣ. Онъ имѣетъ горячо любимую родину. Плѣнная птичка съ приближеніемъ осени начинаетъ биться въ своей клѣткѣ и стремится сломать ея прутья. Лосось всю свою жизнь, несмотря на громадные пространства, приходитъ класть яйца въ то мѣсто, гдѣ она сама родилась. Знающая лишь лѣса горилла, попадая

въ тюрьму, дѣлается грустной, унылой, рабски покорной, плачетъ какъ человѣкъ, что придаетъ ея лицу отпечатокъ человѣчности, и скоро гибнетъ, не успѣвъ приспособиться къ своей узкой клѣткѣ.

Такимъ образомъ, у животныхъ въ теченіе вѣковъ необходимость продолженія рода дѣлается инстинктомъ, который превращается затѣмъ въ чувство.

Когда это чувство становится сознательнымъ, тогда мы имѣемъ уже дѣло съ разумнымъ существомъ. Существо живетъ какъ бы внѣ себя, оно живетъ въ тысячахъ существъ, которыя существовали до него. Оно живетъ во Вселенной, въ сравненіи съ которой человѣческій эгоизмъ превращается во что-то мелкое, пошлое, ничтожное. Нужда является личинкой мысли, и страданіе необходимо для совершенствованія существа. Человѣкъ въ началѣ поднялся, ища глазами той хижины, гдѣ бы можно было на-



сытятся вдали отъ борьбы и труда. Потомъ его глаза обратились къ убѣжищу, гдѣ онъ могъ бы согрѣться, гдѣ можно было бы любить и быть любимымъ. И когда онъ осмыслилъ этотъ инстинктъ, тогда онъ создалъ Поэзію. Человѣкъ можетъ считать великимъ только возвышенныя явленія. Когда человѣкъ возвышается, онъ начинаетъ вѣрить и любить. Мысль безконечно возвышаетъ его, и она же заставляетъ его страдать.

Въ то время, когда вдали отъ Европы выселялись гигантскіе завры, человѣкъ не зналъ еще подобнаго себѣ. Голосъ слабаго человѣка раздавался въ темныхъ лѣсахъ; въ немъ слышались жестокія угрозы, не зна-

комыя самимъ жестокимъ заврамъ. Около самца находилась робкая самка, производящая потомство. Въ глазахъ животныхъ временами вспыхивалъ отблескъ потухающей звѣзды. Бѣдныя созданія, они не знали, сколько наслаждений и мукъ произойдетъ отъ ихъ страсти; они не знали, что ихъ животная страсть дастъ начало необъятному морю страданій! \*)

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материкъ, и моря, и горы, и рѣки, всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Часть породилъ часы, дѣтей солнца, породилъ лѣто и зиму, весну и осень. Такъ говорило мѣтѣлогическое преданіе.

Сознавали ли древніе люди, вѣрившіе въ эту легенду, что до существованія весны и осени солнце сіяло то блѣднѣе, то потѣмъ ярче, но не создавало временъ года. Древніе говорили, что весна насыщаетъ воздухъ благоуханіемъ и что она всѣхъ и все соблазняетъ. Но знали ли эти варвары, что растеніе не всегда цвѣло, не всегда приносило плоды? Видѣли ли они это, сознавали ли?

\*) Обращаемъ вниманіе читателей на тотъ фактъ, что когда авторъ говоритъ въ этомъ и предыдущихъ мѣстахъ о человѣкѣ, то онъ имѣетъ въ виду лишь зоологическія предковъ человѣка. Въ дѣйствительности, человѣкъ появился, должно быть въ послѣдней трети третичнаго періода.



Главные представители третичнаго періода.  
На заднемъ планѣ жираффы, мастодонтъ, олень, обезьяноподобныя животныя; на переднемъ планѣ — носорогъ, палеотерій бегемотъ и динотерій.

Какъ бы то ни было, въ эту эпоху появились времена года. Показались пальмы. Пальма—это однодольное растеніе, такъ говоритъ наука. Пальма—это король оазисовъ, упирающійся ногами въ воду, а головой въ огонь,—такъ отвѣтитъ ей арабъ. Пальма покрыла тѣнью наши оазисы. Раньше она появилась на Югѣ Европы, и лазурные берега Италіи, Юга Франціи сохранили пальму до сихъ поръ, прибавивъ еще сюда безсмертно ясное голубое небо.

Ураганъ ли разстѣлалъ сѣмена пальмъ на южныхъ берегахъ нашей части свѣта, или саговиковыя деревья произвели это дивное растеніе? Нѣжная, какъ папортникъ, огромная, какъ плаунъ, пальма высоко раскинула свои вѣерообразныя вѣтви въ мягкомъ воздухѣ юга; это дивное дерево цвѣтетъ своими пурпуровыми цвѣтами только два раза въ столѣтіе, такъ что человѣкъ только разъ въ жизни можетъ видѣть пальму въ періодъ цвѣтенія.

Вблизи пальмъ, на берегу прозрачныхъ водъ появились секвой (мамонтовыя деревья), сохранившіяся до нашего времени. Нѣкоторые виды ихъ и въ наши дни достигаютъ 150 м. вышины, и въ дупло ихъ можетъ спокойно влѣзть всадникъ на конѣ. Подобныя секвой мы встрѣчаемъ въ Калифорніи.

Отступая мало-по-малу, вода открывала материкъ. Гольшая часть Франціи была еще покрыта водой. Представителями надводной части ея были области Оверня и Бретани, не отдѣленные еще отъ Англіи. Съ каждымъ днемъ удлинялись Арморійскій и Бургонскій проливы. Находившійся въ Норическомъ докеальтическомъ морѣ Булонскій островъ, былъ покрытъ маленькими озерами, подобными тѣмъ, которые въ то же время покрывали Юру отъ Грея до Беллея. Это Норическое море образовало два, совершенно отдѣленныхъ другъ отъ друга, залива; одинъ къ западу, а другой къ востоку. Иберійскій заливъ вмѣстѣ съ Пиринейскимъ моремъ врѣзался въ юго-западныя земли, тогда какъ Лигурійскій заливъ отрѣзалъ Южное море, и протянулся подъ именемъ Швейцарскаго залива, который отдѣлялъ Альбію отъ материка. Такимъ образомъ Пиренеи, Провансъ, Альбія и Корсика омывались моремъ со всѣхъ сторонъ. Это море омывало также Крымъ и Кавказъ, которые представляли собою небольшіе острова, и уходило далеко на востокъ. Къ концу мѣлового періода море покрывало весь югъ Россіи, при чемъ побережьемъ являлась линія отъ устья Нѣмана, мимо Вильны, черезъ Могилевъ, Орелъ до Воронежа; отсюда море круто поворачивало на сѣверъ мимо Рязани и, описавъ полукругъ, спускалось черезъ Симбирскъ вдоль Волги, а потомъ ниже Самарской луки берегъ шелъ прямо на югъ и въ видѣ небольшого угла опять подымался потомъ къ сѣверо-востоку, къ Уралу. На этомъ громадномъ морѣ находился большой островъ между Кіевомъ, Херсономъ и Новочеркасскомъ; другой гораздо меньшій островъ былъ образованъ Кавказскими горами и, наконецъ, совсѣмъ маленький островокъ составляли Крымскія горы. Къ сѣверу отъ упомянутой линіи вся Россія и Балтійское море представляли собою сушу, въ которую вдавались заливы.

На исходѣ лѣта, изъ этихъ заливовъ, несмотря на прохладу ночей, все въ большемъ и большемъ количествѣ продолжали выселяться крупныя морскія пресмыкающіяся. Рѣдко могучій ихтиозавръ показывался въ высокихъ волнахъ, всеяя своимъ появленіемъ ужасъ въ чудовищныхъ плезиозаврахъ; все болѣе и болѣе легіоны завровъ оставляли землю и исчезали въ океанѣ. Наши птеродактили измѣнились. Зубы летучихъ ящерицъ превратились въ клювы птицъ. Тонкія перепонки ихъ лапъ превратились въ крылья, и воздухъ наполнился летающими странниками. Голенастыя птицы



ловили добычу въ нашихъ рѣкахъ, а на берегахъ появился красавецъ-альбатросъ.

При выходѣ изъ воды мозозавръ наталкивался на деревья, которыя, казалось, были предвѣстниками заката древней природы, бывшей въ теченіе вѣковъ такой однообразной, и все же величественной. Эти новыя деревья были деревьями горъ, гдѣ они развивались: дубы, каштаны, перемѣшанные съ высокими лепидодендронами, темныя кедры, все это еще сильнѣе сгустило тѣни сумерекъ.

Вѣстѣ съ зарей, которую радостно приветствовали бабочки, просыпалась панданея (изъ семейства *Pandanaeae*), похожая на утомленную дѣвушку, растягивающую свои усталые члены. На утесахъ Оверна, рядомъ съ голыми скалами, появилась вдругъ роскошная растительность.

Въ зеленыхъ листьяхъ лѣсовъ рядомъ съ мега-лозавромъ появилась чуткая, робкая двуутробка. Самъ могучій мега-лозавръ, пробуждаясь утромъ въ своемъ обиталищѣ среди бамбуковъ и камышей, спѣшилъ на лугъ, гдѣ онъ могъ бы освѣжиться утренней росой.

Это время было юностью Европы. Въ Альбѣ землетресеніе подняло гору Визо, и толчки его отдались въ Пиринеяхъ и Вогезахъ. Начинали образовываться обширныя материкъ. Въ тиши ночей зарождались дивныя деревья. Платаны и липы перемѣшивались своей блѣдной листвою съ темными хвойными деревьями, а тамъ, да-



*Megatherium americanum*, найденный въ пампасахъ Южной Америки.

далеко отъ береговъ, на камняхъ, не дающихъ развиваться, корнямъ и въ песокъ, который даетъ плохое питаніе, гдѣ баобабъ находить необходимый просторъ для своего роста, тамъ развивались новыя, невиданныя еще деревья. Послѣ тѣхъ двудольныхъ, соцвѣтія которыхъ представляютъ собой сережку (сюда надо отнести ольху, хмѣль, лавровое дерево), и послѣ однодольныхъ (къ которымъ относится тростникъ, діоскорея, семейство ароидныхъ растений), появились деревья съ вѣтчиковидными околоцвѣтниками, каковы семейство кувшинковыхъ, мотыльковыя растенія, мимоза.

Жизнь устремилась къ берегамъ. Воцарились сумчатые животныя. Большая часть динозавровъ, не вернувшихся въ море, измѣнилась. Нѣкоторые изъ нихъ, какъ иллеозавры, пелдрозавры, мозозавры, угасали. Съ каждымъ днемъ, при постоянномъ поднятіи почвы и пониженіи температура воздуха, условія жизни мѣнялись, и эти животныя были вынуждены или измѣнить строеніе своего тѣла, или погибнуть. Они являлись гигантами,

отставшими отъ прогресса. Вѣка шли впередъ. Какъ нѣкогда высокіе папоротники возвѣстили могущество животной жизни, такъ теперь новая растительность предвѣщала новое царство. Высокіе тополи росли на берегахъ озеръ. Вѣтеръ наклонялъ иногда до земли стройныя пальмы, ломалъ фиговые и буковые деревья, вокругъ которыхъ вился плющъ. Магноліи и лавры отражались своей зеленью въ чистой водѣ, въ которой купались гибкія ивы. Легионы новыхъ существъ появились на берегахъ; все это кричало, пѣло, жужжало, ползало, корабкалось по вѣтвямъ деревьевъ. Въ первый разъ появилась кудесница-зима со своими сѣдыми волосами.

Такъ закончились времена чудовищныхъ ящеровъ, динозавровъ, которые пришли съ океана, чтобы царствовать на землѣ. Они долго населяли землю и тоже стоятъ въ длинномъ ряду предковъ человѣка.

#### IV. Третичный періодъ.

Эоценовая, Міоценовая и Пліоценовая эпохи.

Начиная съ этого періода, природа дѣлается все разнообразнѣе и разнообразнѣе.

Звѣзды были нѣмыми свидѣтелями тѣхъ измѣненій, которыя пере-



Магатерій.

живала земля. Обратныя волны бурно устремлялись назадъ къ землѣ, затопляли утесы, тысячу разъ покрывали берега, тысячу разъ возвращались на югъ, снова начинали свои бѣшеные скачки, и это тянулось долго, долго, пока, наконецъ, не установилась Европа. Новые океаны омывали землю. Мѣловой періодъ уступилъ мѣсто эоценовой эпохѣ. Началось грандіозное поднятіе Пириней. Возникла большая часть Европы. Обнажалась значительная часть Сѣверной Германіи, Россіи и Сѣверной Америки. Въ каждой области подъ вліяніемъ климата и новаго устройства поверхности, происходили новые виды органической жизни.

Поднялся сѣверъ Франціи. Потомъ поднялись и земли

юга. Море протянулось отъ юга Франціи у сѣвернаго склона Альпъ, черезъ область Карпатъ и Венгріи вплоть до Западной Азіи. Отъ Малой Азіи протянулась широкая водная полоса до Индіи и Тибета. Лондонскій и Парижскій заливы, Бельгія, большая часть Южной Европы, Сахары и Аравія находи-

\*) Обнажилась значительная часть Сѣверной Германіи, Россіи и Сѣверной Америки.



лись еще подъ поверхностью моря. На склонахъ горъ стала распускаться роскошная растительность. Но эта роскошь была непостоянна. Снова вода, и снова она залила наши сѣверныя страны. Потомъ началось поднятіе съ востока на западъ, и море отступило къ своимъ старымъ владѣніямъ. Сколько разъ, какъ и въ наши дни, загоралась невидимая борьба между землей и океаномъ, сколько разъ она потухала! Сколько разъ воды открывали берега, сколько разъ серебристое прозрачное озеро превращалось въ солоноватую лагуну. Опять земная кора претерпѣла измѣненіе, кипучія волны вернулись обратно. Заливъ бассейна Париза закрылся у своего устья, и образовалось громадное Парижское озеро. О, какъ давно это было!

Гдѣ кусты банановъ, выросшихъ тамъ, гдѣ прежде была ледяная равнина? Гдѣ высокіе бамбуки и кокосы, росшіе на сырыхъ берегахъ Трокадеро? Гдѣ тѣ вѣчно новыя, вѣчно умиравшія и вновь молодѣвшія деревья, склонившіяся надъ чистыми водами? Гдѣ тѣ палеотеріи, необозримыя стада которыхъ бродили по долинамъ, и гдѣ тѣ дамамы (*xyrax*), которые прежде карабкались по нашимъ кленамъ? Первые совсѣмъ исчезли, а вторые скрылись на Мадагаскарѣ.



*Mastodon giganteum*. Изъ дилuvia Сѣверной Америки.

И все же въ нѣкоторыхъ мѣстахъ земли было царство хаоса, царство неистовой ярости! Волны съ дикимъ ожесточеніемъ разбивались о скалы. Въ другихъ же мѣстахъ, въ долинахъ пышно расцвѣтали цвѣты. Цвѣты уже родились. Они родились для будущей любви, для будущей весны. Мечтательно склонялись они надъ волнами; поцѣлуи ихъ были сотканы изъ пурпура и золота. Они умираютъ, не зная грусти. Они размножаются въ огромномъ количествѣ, прицѣпляясь своею пыльною и къ хохолку птички, и къ крылышку бабочки, которые несутъ ихъ далеко, далеко на встрѣчу таинственнымъ мукамъ и таинственной любви. И тотъ же самый вѣтеръ, который стряхивалъ ихъ золотую пыль на крылья пчелы, уносилъ ихъ и подъ широкія вѣерообразныя листья пальмы. А на горахъ кедры пышно росли, раскинувъ свои мохнатыя вѣтви.

Саламандры, жившія въ водахъ, теперь рѣзко измѣнились. По мѣртъ того, какъ запоздалыя земноводныя достигали моря, а архипелаги исчезали, животныя и птицы распространились въ долинахъ южныхъ странъ. Птицы расправляли свои крылья на нашихъ гибкихъ ивахъ; различные виды лисицъ населяли логовища; неуклюжіе тапиры бродили въ зеленыхъ лѣсахъ; въ долинахъ прыгала двуутробка; въ ясной тишинѣ ночи полуобезьяны медленно лазили среди магнолій.

Все покрывалось роскошной растительностью. Это были разсвѣтъ вѣчнаго лѣта; листья странныхъ пальмъ какъ бы протягивали руки, чтобы собрать радужныя капли воды, которые разбивали журчащіе горные во-

допады. Въ прозрачныхъ прудахъ, среди новыхъ чудовищъ, игравшихъ въ нихъ, нельзя было больше узнать чудовищныхъ архегозавровъ. Это были настоящіе крокодилы, которые при вечернемъ свѣтѣ казались какими-то неуклюжими бревнами, плававшими въ рѣкахъ. Ужасные, какъ и ихъ предки, но въ меньшемъ количествѣ, они, вѣчно голодные, постоянно рыскали въ поискахъ за добычей. Это были новые дѣти завровъ, которые въ продолженіе вѣковъ царствовали одни въ водахъ, а теперь кишѣли тамъ вмѣстѣ съ акулами. Появились также палеотеріи и ксифодоны съ ихъ ловкими ногами, скакавшіе по долинамъ, они уничтожали растительность нашихъ долинъ и дѣлались съ каждымъ днемъ все многочисленнѣе и многочисленнѣе.

По мѣрѣ того, какъ они исчезали, сумчатые производили новыя виды, и у этихъ послѣднихъ соски стали играть все болѣе и болѣе крупную роль. Амнионъ, т. е. мѣшокъ, одѣвавшій зародышъ, и аллантоисъ, который являлся продолженіемъ мочевого пузыря, и кровеносные сосуды котораго приносятъ тѣлу зародыша кислородъ, дали начало плацентѣ, благодаря которой молодое животное появлялось на свѣтъ все въ болѣе и болѣе совершенномъ видѣ. Тогда сумка, служившая для охраны дѣтенышей, сдѣлалась лишней. Она закрылась, а кости, поддерживавшія ее, атрофировались. Въ началѣ сосудистыя развѣтвленія зародышевой поверхности были рѣдки и слабо соединены съ развѣтвленіями слизистой оболочки матки. Во время родовъ сосочки дѣтской плаценты (послѣдъ) очень легко вытягивались изъ углубленій материнской плаценты, причемъ слизистая оболочка матки оставалась нетронута и не выходила вмѣстѣ съ зародышемъ въ видѣ отпадающихъ оболочекъ. Какъ предки человѣка, такъ и предки многихъ млекопитающихъ пережили эту стадію, которая еще въ настоящее время встрѣчается у носороговъ, у лошадей и тапировъ. Животныхъ, имѣющихъ такую плаценту, мы называемъ *Indecidua*. У другихъ же животныхъ, сростаніе зародышевыхъ оболочекъ съ слизистой оболочкой матери было настолько тѣсно, что при рожденіи плода, поверхностныя части слизистой оболочки матки также выходили наружу и составляли отпадающія оболочки, такъ называемыя *decidua*. Животныхъ, у которыхъ при рожденіи выходятъ отпадающія оболочки, мы называемъ *decidua*. Къ этому разряду животныхъ принадлежатъ предки хищныхъ, напримѣръ, львовъ, предки хоботныхъ животныхъ, напр., слоновъ, и предки двурукихъ, какъ, напр., человѣка.

Но всѣ эти виды животныхъ не появились сразу во всѣхъ точкахъ земли.

Когда какой-нибудь видъ одерживалъ верхъ въ ограниченной мѣстности, находя легкимъ условія развитія, онъ пріобрѣталъ новыя способности, новыя органы, и совершенствовалъ способъ борьбы. Когда же обнаруживаются другія условія жизни, напр., соединеніе архипелаговъ, пониженіе горъ и т. п., то видъ начинаетъ примѣняться къ нимъ. И, примѣнившись къ этимъ условіямъ, видъ завоевываетъ себѣ мѣсто. Онъ достигаетъ апогея своего величія. Потомъ происходитъ упадокъ, и одна изъ вѣтокъ вида порождаетъ новый видъ, который на завтра вытѣсняетъ своего соперника, поваливъ его на землю его же оружіемъ.

Въ то время, какъ пониженіе температуры заставляло завровъ удаляться къ югу, ихъ мѣсто заступали сумчатые и млекопитающія южныхъ странъ, которыя здѣсь быстро развивались.

А области все продолжали подыматься, и каждый день происходило какое-либо измѣненіе въ общей структурѣ Европы. Земля переживала одну изъ тѣхъ конвульсій прошедшаго, которыя выбрасывали порфиновые струи изъ горъ по направленію къ небесамъ. Земля глухо дрожала, и отъ этого



Распределение материковъ и морей въ зап. Европѣ въ третичный періодъ, въ началѣ міоценовой эпохи.

Многя животныя-лазуны прыгали по вѣтвямъ деревьевъ, хищники искали пристанища на ночь, тогда какъ летучія мыши, сестры птеродактилей, какъ разъ ночью слетали съ своихъ гигантскихъ смоковницъ. Черепашки или плавали въ водѣ, или медленно ползали по берегу. Въ лѣсу раздавались гармоничные голоса птицъ. Нѣкоторые виды носороговъ плавали въ рѣкѣ, или обгладывали листья бамбука. Палеотерій съ туловищемъ лошади ходилъ по долинѣ вмѣстѣ съ могучимъ лафладономъ. Животныя не колебались уже боцъше въ выборѣ океана и земли. Большая часть изъ нихъ выбрала уже свою среду. Это были расцвѣтъ ловкихъ четвероногихъ животныхъ, малокровжадныхъ, гауныхъ, вѣшнихъ траву чаще, чѣмъ мясо, странствующихъ какъ нѣкоторые грызуны, часто мѣнявшихъ свое пастбище и не боявшихся ни солнца, ни воды. Это было скорѣе наше вѣе мирныхъ пастуховъ, чѣмъ дикихъ воиновъ.

Долина была обширна. Травы имѣлось въ достаточномъ количествѣ для всей массы новыхъ животныхъ. Это былъ земной рай, если такъ можно выразиться. Земля ждала челоѣка, — царя природы.

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и горы, и рѣки, всё предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненію, и все опять воскресало для новой жизни.

Тѣмъ временемъ сумчатые стали встрѣчаться все рѣже и рѣже. Царями въ нашихъ странахъ стали толстокожія, изъ которыхъ многія позднѣе превратились въ непарно-копытныхъ, какова лошадь, въ жвачныхъ, каковъ быкъ, и въ неопредѣленныхъ хищныхъ, о которыхъ наши современные хищныя животныя не могутъ дать намъ никакого представленія.



Распределеніе материковъ и морей въ Европ. Россіи въ концѣ миоценовой эпохи.

Всѣ эти животныя были тогда еще очень близки другъ къ другу. Но какимъ образомъ они разошлись?

Могутъ ли измѣнить свои формы существованія обитатели лѣсовъ, луговъ и равнинъ, всѣ эти копытныя, лазуны, хищныя животныя? Не придерживаются ли они упорно своихъ старыхъ нравовъ и привычекъ?

Природа не оставилась въ своемъ развитіи. Отъ сближенія представителей различныхъ разновидностей происходили потомки, сильно отличающіеся

другъ отъ друга и отъ своихъ предковъ; но, съ другой стороны, могли произойти потомки, очень схожіе другъ съ другомъ и уничтожившіе ту разницу, которая лежала между ихъ родителями. Каждый день новыя виды появлялись на землѣ. Эволюція безостановочно шла впередъ.

Ужасна была та борьба, загорѣвшаяся между различными видами животныхъ, которыя, быстро размножаясь, искали себѣ новыхъ мѣстъ. Обитатели долинъ устремились въ лѣса, и тамъ, конечно, встрѣчали отпоръ со стороны лѣсныхъ животныхъ. Съ другой стороны, лѣсныя животныя устремились въ открытую долину, и тамъ должны были выдержать борьбу съ постоянными обитателями ея.

Наиболѣе распространеннымъ между обитателями нашихъ широтъ былъ палеотерій. У него было три пальца на каждой ногѣ. Средній палецъ выступаетъ сильнѣе обоихъ другихъ. У существъ, предназначенныхъ для бѣга, крѣпость копытъ необходима, подобно тому, какъ гибкость руки человека обуславливаетъ его силу. Чѣмъ малочисленнѣ пальцы на ногѣ животного, которое скачетъ, тѣмъ устойчивѣе, тѣмъ сильнѣе становится эта конечность. Такимъ образомъ ноги палеотерія превратились въ ноги анхитерія, у котораго средній палецъ ноги вытянулся, сталъ еще больше, а остальные два уменьшились настолько, что они перестали касаться земли. У гишпотерія крайніе пальцы превратились въ простые рудиментарныя придатки, и, наконецъ, у лошади совершенно исчезли.



Но это измѣненіе происходило крайне медленно. Животныя какъ бы колебались, и колебанія происходили не только при измѣненіи органовъ передвиженія. Такъ, ни одно травоядное животное не питалось исключительно травой. Нѣкоторыя хищныя имѣли частью зубы травоядныхъ животныхъ, а нѣкоторыя изъ сумчатыхъ почти исключительно были хищниками. Многіе виды, можетъ быть, колебались также и въ отношеніи размноженія и кормленія дѣтенышей.

Если животное царство въ одну эпоху можетъ быть раздѣлено на такія же формы, какъ и въ другую эпоху, то все же мы подойдемъ къ нимъ съ различными мѣрками. Дѣйствительно, крупная разница между такой амфибіей, какъ саламандра, и такимъ млекопитающимъ, какъ человѣкъ. Въ прошломъ была минута, когда предокъ человѣка былъ ближе къ завру, чѣмъ къ современному человѣку; но въ то же время старыя шеры были такъ же далеки отъ современныхъ ящеровъ, какъ человѣкъ далекъ отъ современной амфибіи. Предокъ человѣка не былъ однимъ существомъ. Человѣческая раса не является индивидуумомъ, она является видомъ. Видъ не происходитъ отъ двуполого элемента, или отъ сближенія самца съ самкой. Видъ происходитъ отъ прикосновенія разновидностей, способныхъ къ сближенію.



Лошадь съ развитыми вторыми копытами, какъ случайный остатокъ того процесса, который совершался у предковъ этой лошади.

Нѣкоторыя разновидности вида могутъ измѣниться въ различной средѣ и потомъ встрѣтиться съ старыми разновидностями. И тогда можетъ оказаться, что представители этихъ двухъ разновидностей не въ состояніи скрещиваться, или не въ состояніи дать жизнь поколѣнію, способному къ размноженію. Это можетъ происходить или вслѣдствіе измѣненія органовъ размноженія, или вслѣдствіе физическаго несходства. Родословное дерево существъ не тянется совершенно прямо; наоборотъ, оно постоянно отклоняется то въ ту, то въ другую сторону въ зависимости отъ времени и среды. Высшія расы, болѣе приспособленныя къ жизни, конечно, переживаютъ своихъ менѣе счастливыхъ соперниковъ. Такимъ образомъ, разсматривая прошедшее этого родословнаго дерева, можно замѣтить, что въ болѣе близкую намъ эпоху, существа были болѣе совершенны, чѣмъ въ предыдущую эпоху. Но въ то же время нельзя не признать, что среди млекопитающихъ есть такіе типы, которые стоятъ на значительно низшей ступени развитія, чѣмъ птицы. Мы должны также признать, что нѣкоторые четвероногіе выше нѣкоторыхъ четверорукихъ, насекомыя выше нѣкоторыхъ пресмыкающихся, нѣкоторыя пресмыкающіяся ниже рыбъ; далѣе мы видимъ, что нѣкоторые органы высшихъ животныхъ. Если бы мы завершено строеніе, чѣмъ органы высшихъ животныхъ. Если бы мы захотѣли изъ животныхъ одной эпохи или двухъ близкихъ эпохъ составить цѣпь, каждое послѣдующее звено которой представляло бы нѣчто прогрессивное въ сравненіи съ предыдущими звеньями, то можно было бы провести

линію отъ сумчатыхъ къ жвачнымъ, помѣстивъ между ними хищныхъ животныхъ; можно подняться отъ сумчатыхъ къ человѣку, помѣстивъ между ними полуобезьянъ и обезьянъ; можно сойти отъ человѣка къ собакамъ одной ли-



*Ландшафтъ третичнаго періода. По рисунку Роджера и Шпехта.*

ней, и къ бабочкамъ другой; наконецъ, мы можемъ съ такой же вѣроятностью (если еще не съ большей) произвести амфибій отъ ракообразныхъ, какъ и отъ рыбъ.



Если философія исходящая изъ изученія внѣшнихъ чертъ, если изученіе сравнительной анатоміи, если изученіе ископаемыхъ животныхъ, если, наконецъ, изученіе метаморфозъ, переживаемыхъ животными въ эмбриональномъ состояніи, если каждая изъ этихъ отдѣльныхъ наукъ можетъ допустить самыя грубыя ошибки,—то при объединеніи ихъ данныхъ, при критической группировкѣ ихъ, мы можемъ добиться очень вѣрныхъ и убѣдительныхъ результатовъ.

*Сравнительная анатомія*, разбирающаяся въ сходствѣ внѣшнихъ признаковъ и обобщающая отдѣльныя черты сходства, вывела заключеніе, что всѣ существа, какъ самыя высшія, такъ и самыя низшія, являются различными звеньями одной и той же цѣпи, которая начинается монерой и кончается человѣкомъ. *Палеонтологія* приняла къ тому же заключенію, на основаніи изученія животныхъ въ ихъ временной послѣдовательности; она показала, что въ старыхъ геологическихъ отложеніяхъ развивались самыя низшія существа, отъ которыхъ послѣдовательно происходили все болѣе и болѣе высшія существа. *Эмбриологія* доказываетъ намъ возможность этого, открывая, что измѣненія, происходившія милліоны лѣтъ въ природѣ, теперь наблюдаются въ яйцѣ матеріи, на протяженіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ, часто на протяженіи нѣсколькихъ дней.

Всѣ яйца животныхъ похожи другъ на друга, и всѣ они имѣютъ строеніе амобы. Всѣ животныя происходятъ отъ слиянія мужской и женской клѣточки. Всѣ существа, начиная отъ человѣка и кончая рыбой, построены въ началѣ своей зародышевой жизни по одному и тому же плану. У рыбы прекращается періодъ эмбриональной жизни на болѣе низкой ступени развитія, чѣмъ у человѣка. Вотъ и вся разница между ними.

Но не надо придавать абсолютнаго (безусловнаго) значенія слову «высота», когда оно примѣняется къ частнымъ случаямъ; въ общемъ, несмотря на свою слабость и на свои маленькіе размѣры, муравей стоитъ значительно выше гиппопотама и красивой бабочки. Скромная мимоза выросла въ другой средѣ, чѣмъ чудовищный баобабъ, одинъ представитель котораго занимаетъ громадное пространство. Человѣкъ уступаетъ и въ силѣ, и въ зрѣніи, и въ обонянніи сумчатому кенгуру; онъ уступаетъ бабочкѣ, пролетающей громаднаго пространства, и тѣмъ жукамъ, глазъ которыхъ насчитывается нѣсколько тысячъ фасетокъ \*). Нельзя сравнивать по красотѣ (?) человѣка съ павлиномъ или съ райской птицей, а по продолжительности жизни съ нѣкоторыми толстокожими животными. Даже когда дѣло идетъ о чувствѣ и любви. То и тамъ человѣкъ не всегда одерживаетъ верхъ. Посмотримъ на сильную и въ тоже время нѣжную любовь лошадей, на нѣжность соловья или голубя



Предполагаемый видъ вымершей новозеландской птицы моа (Palapteryx), восстановленный по сохранившимся скелетамъ. Послѣ истребленія этой птицы племенемъ маори наступилъ недостатокъ въ пищѣ вызвавшій людоедство.

\*) Фасетки образуютъ наружную оболочку глаза жуковъ.

въ гнѣздѣ, на материнскую любовь самки ежа; посмотримъ на то, какъ ведутъ себя разные виды птицъ, запертыхъ вмѣстѣ, и сравнимъ всѣ эти проявленія чувства съ нашими жестокими инстинктами, съ нашимъ эгоиз-



Трупъ мамонта во льдахъ Сибири.

мъ, не считая уже продажности и множества другихъ пороковъ чело-  
вѣчества. Посмотрите на извѣстныхъ попугайчиковъ Иллинойса, у которыхъ  
ни самецъ никогда не переживаетъ самки, ни самка не выноситъ разлуки  
съ самцомъ. Но чело-вѣкъ обдумываетъ всѣ свои чувства. Онъ поэтому  
является наиболѣе разумнымъ изъ всѣхъ существъ. Его умъ далъ ему



всѣ силы, и можно сгзать, что человекъ выше другихъ животныхъ не  
отдѣльными своими способностями, а всѣми способностями, взятыми  
вмѣстѣ.



Жизнь ледниковаго періода.  
Пещерные медвѣди, мамонты, волосатый носорогъ, гигантскій олень и пр.

Въ тотъ часъ, когда начали развиваться тѣ группы животныхъ, ко-  
торыхъ мы объединяемъ подъ названіемъ Decidua<sup>\*)</sup>, все какъ бы пред-  
сказывало начало нашей эпохи.

\*) Выше этотъ терминъ былъ уже поясненъ.

Многочисленные птицы начали пѣть свои гармоничныя пѣсенки въ зеленой листвѣ деревьевъ. Только что на свѣтъ появились растенія съ стойколиственными околоцвѣтниками. Тепловатая атмосфера окутывала роскошную растительность, украшавшую глубокія лощины. Появились различныя деревья, преобладающія въ нашихъ широтахъ. Число видовъ пальмъ увеличилось, и тамъ, гдѣ раньше были древніе камыши, теперь стоялъ гибкій бамбукъ, у ногъ котораго шумѣли волны.

Среди пальмъ были разбросаны голубые, красные, желтые цвѣты, а зеленый плющъ, обвивая стволы деревьевъ, гдѣ-то далеко терялся на скалахъ. По этимъ утесамъ плавно скользили настоящія ящерицы. Откуда-то



Скелетъ трехпалого моа (Dinornis giganteus).

доносился ревъ хищнаго амфиціона, а изъ травы временами показывалась голова какого-нибудь толстокожаго животнаго. Вечеромъ, когда спадала жара, стада палеотеріевъ, быстро пробѣгая долину, спѣшили къ озеру утолить свою жажду. Тамъ же потомокъ аноплотерія, антракотерій, съ выдающимися рѣзцами, скакалъ вдоль берега рѣки. Херопотамы искали брода, чтобы достигнуть равнины, гдѣ носились легкія бабочки и стреко- тали кузнечики, покачиваясь на гибкихъ стебляхъ цвѣтовъ. А пływная рядомъ рѣка далеко уносила сѣмена цвѣтовъ.

Это былъ моментъ, когда поднятіе юго-востока Франціи, увеличивавшееся вѣками, подняло Пиринеи до 3.000 метровъ высоты. Рядъ быстрыхъ земныхъ еудорогъ охватилъ всѣ материкѣ. Архипелаги соединились. Франція сдѣлалась громадною. На западѣ она протянулась до океана, на югѣ она коснулась Корсики, на сѣверѣ Арморикой и Бельгіей подошла къ Англіи.

Оглядываясь назадъ, на пройденный путь развитія земной поверхности, мы видимъ, что въ юрскомъ періодѣ вода занимала громадное пространство, въ общемъ, впрочемъ, немного больше теперешняго, но распре- дѣленіе материковъ было совсѣмъ иное. Гренландія, Исландія и сѣверо-восточная часть Сѣв. Америки составляли одинъ материкъ; Африка и Юж. Америка образовали другой материкъ, причемъ надъ водою находилась соединенная съ нимъ Аравія, а отъ Индіи черезъ Мадагаскаръ простирался полуостровъ, соединившійся узкимъ перешейкомъ съ югомъ Африки. Въ Европѣ только Скандинавія съ Финляндіей и сосѣдними мѣстностями составляли большой островъ, остальная же Европа была представлена рядомъ мелкихъ островковъ. Немного меньше упомянутаго Скандинавскаго острова былъ Туранскій островъ. Наконецъ, третій большой материкъ былъ образованъ Австраліей съ Новой Зеландіей, Зондскими островами, Индо- Китаемъ, Китаемъ съ Кореей и частью Японіи.

Въ началѣ мѣловыя періода Атлантическаго океана совсѣмъ не было, и онъ образовался въ теченіе этого періода. Къ концу послѣдняго югъ и сѣверъ этого океана былъ занятъ сушею, такъ какъ Африка была соеди-



нена съ Южной-, а Европа съ Сѣв. Америкой. Въ третичный періодъ, во вторую его половину, соединеніе Африки съ Америкой прекращается, и остатками этого бывшаго соединенія являются острова Азорскіе, Зеленаго Мыса, Канарскіе и утесы Св. Павла. Сѣв. Америка соединялась съ Азіей на сѣверѣ. Между Европой и Сѣв. Америкой находилась обширная область суши. Что же касается соединенія Сѣв. Америки съ Южной, то его въ это время еще не существовало, и Атлантическій океанъ соединялся съ Тихимъ и Индійскимъ. Потомъ это сообщеніе было прервано соединеніемъ обихъ Америкъ посредствомъ перешейка черезъ Антильскіе острова, теперешній же Панамскій перешеекъ образовался позже. Африка отдѣлялась отъ Европы



Свидѣтельство ледниковаго періода. Громадная известковая глыба, 17-метровъ длины, 16—ширины, 20—вышины, у деревни Бэвіе въ Швейцаріи, перенесенная сюда изъ горъ исчезнувшимъ большимъ глетчеромъ ледниковаго періода.

и отъ Азіи моремъ, которое отдѣляло также и Азію отъ Европы. Это море въ первую эпоху третичнаго періода простиралось въ видѣ широкой полосы Арктическаго океана черезъ Обскую губу и Карское море на югъ черезъ Каспійское море до Индійскаго океана. Австралія, Зондскіе острова, Остъ-Индія и Лемурскіе острова (между Африкою и О.-Индією) были отдѣлены водою отъ окружающаго пространства.

Такова картина распредѣленія материковъ и морей въ третичномъ періодѣ на всемъ земномъ шарѣ. Относительно же Европы и Европейской Россіи мы не станемъ распространяться въ виду того, что приложенныя нами выше карты даютъ объ этомъ болѣе пластическое представленіе.

Итакъ, Европа приобрѣтала ту форму, которую она имѣетъ теперь. Приближались послѣдніе дни доисторическаго существованія.

Въ моряхъ развивались типы современныхъ рыбъ: скаты, сельди, электрическіе скаты и др. Въ прѣсной водѣ источниковъ жили моллюски, подобные современнымъ, а рыбы съ чешуей, отливавшей серебромъ и пурпуромъ, бороздили поверхность водъ, которыхъ мимоходомъ едва касались крылья насѣкомыхъ. Появились полуобезьяны и обезьяны, вмѣстѣ съ переходными формами насѣкомоядныхъ и грызуновъ. Въ саваннахъ

носился лафідонъ, близкій родственникъ тапира. Кабарги бѣгали по берегамъ рѣкъ, гдѣ носороги безъ хоботовъ топтали густой камышъ.

Когда солнце поднималось надъ рѣкой, и нѣжная панданея дрожала при малѣйшемъ дуновеніи вѣтерка, темные своды лѣса начинали непрерывно говорить. На опушкѣ лѣса росли высокіе бамбуки, подъ своды которыхъ проникали лучи солнца, освѣщавшія серебристыя фиговые деревья, которые цвѣли великолѣпными цвѣтами. Съ вѣтки на вѣтку прыгали обезьяны, преслѣдовавшія другъ друга. Летучія мыши, ослѣпленныя солнечными лучами, наталкивались на растенія. На деревьяхъ птицы вили свои гнѣзда изъ сухой травы и расправляли свои крылья, чтобы подняться вверхъ, въ прозрачный воздухъ, и нестись высоко надъ долинами, гдѣ спали толстокожія животныя.

Въ лѣтнюю жару, когда у мелкихъ бамбуковъ сохли листья, бананы и кокосы распускались съ новой силой, а мимоза распространяла одуряющій ароматъ своихъ цвѣтовъ.

Цвѣты появились сравнительно недавно. Природа, казалось, была тронута ихъ нѣжностью, и листья стыдливо свертывались подъ поцѣлуемъ бабочки, собиравшей медъ и разносившей цвѣточную пыль. Въ озерѣ, гдѣ плескался палеотерій, росли огненные кувшинковыя растенія, протягивавшія свои цвѣты къ солнцу, а на вечерней зарѣ вновь опускавшіяся подъ воду, гдѣ они проводили ночь.

Иногда по саваннѣ проносился свѣжій вѣтерокъ, приносящій откуда-то запахъ свѣжей травы. Ксифодоны, принадлежавшіе къ жвачнымъ животнымъ, быстро проносились по долинамъ. Въ морѣ плавали стада галитеріевъ и ламантиновъ, которыхъ надо отнести къ группѣ морскихъ коровъ и которыхъ также называютъ травоядными китообразными. Это были наслѣдники гигантскихъ завровъ. Въ лѣсу то раздастся таинственный шопотъ, то ноступаетъ какая-то святая тишина, то кокосовый орѣхъ падаетъ въ рѣку, то шишка скатывается съ кедра, по склонамъ горы, то слышенъ вздохъ преслѣдуемаго цинодона, то муха зажужжитъ въ тѣни дерева, временами тишина нарушается рычаніемъ хищника, сторожившаго подъ сѣнью пальмы стройнаго ксифодона.

И все это освѣщалось солнцемъ, великимъ, безсмертнымъ солнцемъ!

Прошло много, много вѣковъ.

Тысячу разъ измѣнялись и звѣзды, и безпредѣльные пространства, и материки, и моря, и горы, и рѣки, и всѣ предметы на землѣ. Тысячу разъ все погибало, все подвергалось измѣненіямъ, и все опять воскресало для новой жизни.

Въ это время Европа представляла вѣчно цвѣтущую Флориду, укачиваемую тихимъ журчаніемъ быстро пронесившагося времени.

Никогда уже не вернется это дивное время, никогда мы не увидимъ этого великолѣпія, развивавшагося въ теченіе миллионовъ лѣтъ и продолжавшагося лишь одно мгновеніе, если такъ можно выразиться.

Дни шли за днями. По ночамъ мягкіе потоки звѣзднаго свѣта лились на землю. Было слышно пѣніе птицъ и рычаніе звѣрей. Тихо стонали голубоватыя кипарисы, смѣялись каркасы, беззвучно жаловалась на что-то лана подъ ударами бури, цвѣты прижимались къ стволамъ могучихъ деревьевъ, тихо умирали вѣковыя растенія. Сколько вѣковъ тянулось все это! Сколько метаморфозъ переживало все! Европа было покрыта озерами и лѣсами.



Постоянно къ намъ проникали новыя животныя, которыя иногда смѣшивались съ представителями нашего царства животныхъ. Новые еспифоны наводняли долины, новые носороги обгладывали наши ольхи. Крокодилы плавали подъ сѣнью миртъ; дикія кошки перескакивали съ вѣтки на вѣтку. Виноградная лоза обвивалась вокругъ пальмъ, росшихъ въ болотахъ, гдѣ на кувшинковыхъ растеніяхъ раскачивались аисты-



Видъ ледника.

марабу, которые, стоя на одной ногѣ и спрятавъ свой клювъ подъ крыло, дремали, убаюкиваемые тихимъ журчаніемъ водъ. А въ саваннахъ расхаживали стада слоновъ и динотеріевъ, направляясь къ зеленымъ лѣсамъ, гдѣ вѣтерокъ раскачивалъ вѣтки акаціи и липы; утреннюю тишину иногда прерывало дикое рычаніе мастодонтовъ.

Временами на горахъ подымался ураганъ, который ломалъ клены и вырывалъ съ корнемъ ясени; молнія ударила въ великолѣпныя едры и,

точно шутя, валила великана лѣсовъ. На склонахъ горъ показывались жестокіе скифодоны; дикія свиньи рылись въ кустахъ; появлялись грозные амфиіоны, и среди сумерекъ раздавался дикій вой страшныхъ волковъ.

Чѣмъ-то зловѣщимъ вѣетъ отъ великолѣпныхъ, вѣчно-зеленыхъ пейзажей жаркихъ странъ. Не напоминаетъ ли вамъ рѣка, безостановочно текущая среди грандіозныхъ береговъ, сфинкса, созерцающаго вѣчность? Не манятъ-ли и не отталкиваютъ-ли въ то же время васъ эти глубокія озера, гдѣ тамъ и сямъ раскинулись очаровательныя кувшинки, гдѣ по листьямъ водяныхъ растений, точно ловкій кавалеръ по паркету, бѣгаетъ при помощи длинныхъ и тонкихъ пальцевъ своихъ ногъ и длинныхъ прямыхъ когтей птица якана—*Paaga jасана*, гдѣ тихо плаваетъ крокодилъ, выдѣляясь чернымъ пятномъ на голубой водѣ.

Такой же невыразимо гармоничной красотою отличалась нѣкогда природа средней Европы.

Буки, орѣхи, березы, вязы, миндальныя деревья цвѣтутъ еще и теперь подъ жаркимъ солнцемъ Юга Европы. Но куда дѣвалась дивная панданей, сучья которой играли съ морской пѣной, вѣтви которой шаловливо купались въ водѣ? Гдѣ камфарныя деревья, гдѣ древовидные папоротники, гдѣ цвѣты, нѣжно прижимавшіеся къ стройному эвкалипту, гдѣ тѣ огромныя баобабы, о которыхъ сложилось преданіе, что лошадь должна проскакать галопомъ сто лѣтъ, чтобы выйти изъ-подъ тѣни одного только дерева, гдѣ тѣ мамонтовыя деревья, которыя такъ высоки, что людямъ кажется, будто на ихъ верхнихъ вѣтвяхъ висятъ звѣзды?

Въ травѣ шипѣли змѣи, шумѣли стрекозы. Птицы пѣли въ гнѣздахъ, москиты жужжали въ бамбукѣ. Стада ацератеріевъ, антракотеріевъ, тапировъ, мастодонтовъ, хоботныхъ, толстокожихъ и жвачныхъ животныхъ искали себѣ пищи въ долинахъ, и не разъ имъ приходилось защищаться противъ хищныхъ животныхъ, становившихся все болѣе и болѣе грозными врагами своихъ вчерашнихъ братьевъ.

Иногда въ горахъ раздавался страшный грохотъ. Происходили землетрясенія. Потомъ все стихало, и море заливало на время берега. Въ то же время Альпы подымались все выше и выше. А море посылало все новыя и новыя полчища волнъ на землю, стремясь завладѣть вновь образовавшимися горами. Оно залило Провансальскія области, нѣкоторыя части Иль-де-Франса, Анжу и Турина. Но это были послѣднія усилія океана въ то время. Земля снова стряхнула съ себя иго моря, и на много вѣковъ эта стихія утерjala свою власть надъ материкомъ.

Въ эту эпоху въ нашихъ лѣсахъ сильно размножились обезьяны, и между прочимъ, появилось довольно много человѣкообразныхъ обезьянъ. Тутъ можно было встрѣтить дріопитека, который, по многимъ признакамъ болѣе всѣхъ другихъ обезьянъ похожъ на человѣка; тутъ же можно было натолкнуться на медопитековъ, которые, подобно нашимъ горилламъ, жили небольшими группами и питались фруктами. Эти обезьяны больше ходили, чѣмъ лазали.

Были ли эти обезьяны таинственными предвѣстниками появленія человѣка? Не происходятъ ли онѣ, подобно современнымъ человѣкообразнымъ обезьянамъ, отъ одной и той же формы, что и мы? Это весьма возможно. Но были ли они людьми?—Нѣтъ, такъ какъ въ ту эпоху, когда жили эти обезьяны, люди должны были представлять болѣе развитыхъ существъ, чѣмъ онѣ. Тогда человѣкъ зналъ уже о существованіи огня, онъ высѣкалъ его изъ кремня; а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ найдены слѣды его дѣятельности и искусства, относящіяся къ тому времени.

Лѣса населялись съ поразительной быстротой. Къ озерамъ часто при-



ходили многочисленныя стада жвачныхъ животныхъ. Въ это время бобръ уже строилъ свои плотины въ рѣкахъ, а тибетская кошка, марабу и фламинго охотились за водяными змѣями. Число зубовъ въ челюстяхъ животныхъ увеличивалось. Рѣзцы становились все сильнѣе и сильнѣе. Хищныя животные дико ревѣли въ ущельяхъ и долинахъ. Нѣкоторые хоботныя животные стали принимать все большіе и большіе размѣры.

Въ тѣ часы, когда гиппопотамъ выходилъ изъ камышей, не разъ случалось, что на колоссальнаго динотерія вдругъ напалъ махайродъ (саблезубый тигръ); это ужасное животное съ его острыми, какъ кинжалы, зубами, и крѣпкими, какъ сталь, когтями, является страшнѣйшимъ хищникомъ, съ которымъ не сравняется ни нашъ левъ, ни тигръ, ни пантера. Онъ искалъ себѣ добычи среди мастодонтовъ, слоновъ, динотеріевъ, носороговъ, мало обращая вниманія на такихъ мелкихъ жвачныхъ животныхъ, какъ лошадь, подобно тому, какъ какой-нибудь геркулесъ презрительно пройдетъ мимо карлика. Горе тапиру, отдѣлившемуся отъ стада, если его замѣтилъ страшный махайродъ, онъ разрываетъ его на части своими сильными зубами. Прошло уже то время, когда палеотеріи были неограниченнымъ царемъ природы. Жизнь шла впередъ \*).

Иногда гигантскій мастодонтъ сталкивался съ динотеріемъ, который, какъ и онъ, питался травой, росшей въ освѣщенной солнцемъ равнинѣ. Временами мастодонты огромными стадами, въ поискахъ свѣжей растительности, отправлялись въ отдаленныя области. Это было несомнѣнное шествіе чудовищныхъ животныхъ, шаги которыхъ потрясали лѣса. Все убѣгало и скрывалось въ вечернемъ закатѣ солнца, которое покрывало все окружающее тонкой золотой пеленой. Оно золотило лѣсъ, гдѣ мяукають дикія кошки, гдѣ попугаи кричатъ, какъ люди, оно золотило голубоватыя лавры, чашу, гдѣ цвѣтущія фиговыя и вишневья деревья распространяли чудный запахъ, гдѣ пчелы собирали медъ съ цвѣтовъ. Все скрывалось въ сумеркахъ, и кедровыя лѣса, и зеленые враги, въ которыхъ текутъ быстрыя рѣки, и темныя скалы, населенныя медвѣдями, и свѣтлые берега, гдѣ цвѣтутъ пурпуровые тюльпаны. Страшные мастодонты шли и по вечерамъ, когда прорѣзывала молнія, шли они и жгучимъ днемъ, и нѣжнымъ утромъ, когда чистая прозрачная роса блестѣла на листьяхъ деревьевъ. Они шли по долинамъ, попирая пахучія зонтичныя растенія, которые росли на опушкѣ лѣсовъ, выворачивали стволы деревьевъ, топтали болота, гдѣ фыркали выдры, проходили по горячимъ саваннамъ, гдѣ вѣчно завываетъ вѣтеръ. При наступленіи ночи стадо останавливалось на ночлегъ. При шопотѣ плескавшихъ волвъ, звѣздное небо раскидывалось надъ спящими цвѣтами, надъ душистыми папоротниками и воздушными лианами. Все было тихо. Только огромный мастодонтъ временами нарушалъ эту тишину своимъ громкимъ сопѣньемъ.

Каждый день на землѣ появлялись новыя существа, происшедшія отъ слияній и измѣненій переходныхъ формъ. Эти существа часто переходили съ мѣста на мѣсто, ища новаго отечества. Маленькія безрогія жвач-

\*) Не мѣшаетъ замѣтить, что относительно махайрода существуетъ не безосновательное мнѣніе, что это животное врядъ ли было столь страшно, какъ описываетъ его поэтическая фантазія С. Серванъ и другихъ авторовъ. Напротивъ, думаютъ, что, если въ первыя времена своего развитія махайродъ и представлялъ собою страшнаго хищника, то потомъ его два верхнихъ саблевидныхъ клыка до такой степени увеличились, что они должны были мѣшать животному, которое вѣроятно, потому въ концѣ концовъ и вымерло: одностороннее развитіе какого-либо органа тоже можетъ вести къ гибели, — такъ погибъ махайродъ, а еще ранѣе трицератонъ, съ его непомѣрно увеличившеюся рогатою головою, составлявшею  $\frac{1}{3}$  всего тѣла и вѣсившую, какъ 3—4 быка вмѣстѣ взятые.

ныя карабкались по горамъ, иногда достигая ихъ вершинъ. Толстокожія животныя передвигались по материкамъ. Журавли стаями тянулись изъ-за моря. Пеликаны летали надъ берегами, а на волнахъ временами появлялась рыба, чешуя которой отливала на солнцѣ серебромъ и пурпуромъ.

Однажды вечеромъ на берегу громаднаго озера показались какіи-то бронзоваго цвѣта странныя существа, съ голой кожей; они были похожи на обезьянъ; плечи ихъ были покрыты шкурами животныхъ. Усталыми шагами шли они вдоль берега. Нѣкоторые изъ самцовъ опирались на палки. Самки за спиной несли своихъ дѣтенышей въ сплетенныхъ изъ лѣанъ сумкахъ, похожихъ на гнѣзда птицъ. У всѣхъ былъ немного поднятый станъ, покатый лобъ, продолговатый черепъ, грубыя скулы, длинный гладкій носъ, и подъ выдающейся орбитой черныя глаза смотрѣли тоскливо и сурово. Въ общемъ вся фигура дышала крѣпостью и силой. Двое изъ нихъ, на палкѣ черезъ плечо, несли убитаго тапира, окровавленный хоботъ котораго при каждомъ толчкѣ оставлялъ позади себя сгустокъ крови.

За ними по травѣ шли многія другія подобныя имъ существа. Молодые бѣгали вокругъ убитаго животнаго. Одинъ изъ самцовъ, имѣвшій глубокую рану опирался на самку, которая прикрыла лицо своего дѣтеныша отъ жаркихъ лучей солнца листьями кирказона.

Впереди раздался крикъ. Толпа остановилась и бросила ношу у подножья горы. Кое-кто изъ толпы расположился на своихъ шкурахъ. Другія направились къ источнику, который журчалъ вблизи между зелеными фиговыми деревьями. Одно изъ существъ сдѣлало знакъ раненому самцу и, указывая ему на горизонтъ, гдѣ виднѣлись слоны, сказало ему нѣсколько словъ. Раненый самецъ и самка пошли дальше. Когда они дошли до озера, самка легла и стала кормить грудью своего дѣтеныша. Самецъ сѣлъ на берегу озера, надъ которымъ спускалась ночь.

Долго онъ оставался неподвижнымъ, лишь временами оборачиваясь на траву, гдѣ спала его семья, или жадно измѣряя взглядомъ опасныя глубины водъ. Солнце погасло. На горизонтѣ ярко зажглась звѣздочка. Откуда-то донесся ревъ звѣря. Изъ-за горы, гдѣ толпа странныхъ существъ сдѣлала остановку, поднялся голубоватый дымокъ. Самецъ всталъ, подошелъ къ самкѣ и толкнулъ ее ногой. Когда она проснулась, онъ взялъ на руки своего маленькаго, нѣжно поцѣловалъ его въ лобикъ и показалъ на свѣтъ.

Это странное существо былъ человѣкъ!

## V.—Четвертичный періодъ.—Ледниковая эпоха.

Человѣкъ! Сколько глубокаго значенія въ этомъ словѣ! Чему онъ обязанъ своимъ теперешнимъ величіемъ? Что сдѣлало его царемъ органическаго міра?—На эти вопросы отвѣтить можно лишь въ общихъ чертахъ. Тотъ путь органическаго развитія, который выпалъ на долю предкамъ человѣка, привелъ ихъ къ выпрямленію походки, результатомъ чего явилась возможность пользованія обѣими руками—важное преимущество въ борьбѣ съ другими животными и окружающею природою. Возможность, благодаря этому преимуществу, выходить побѣдителемъ изъ борьбы и выжить въ теченіе тысячелѣтій, явилась въ свою очередь причиною постепеннаго совершенствованія мозга, а развитіе членораздѣльной рѣчи послужило къ окончательному закрѣпленію за человѣкомъ занятаго имъ перваго мѣста въ природѣ.

Но сохраненіе этого мѣста совершилось лишь путемъ страшной борьбы съ природою. И въ этой борьбѣ на первомъ планѣ стоялъ климатъ, ко-



торый съ началомъ четвертичнаго періода сталъ дѣлаться все суровѣе и суровѣе—настала ледниковая эпоха, когда громадныя толщи льда покрыли всю Европу, и только въ промежуткахъ между сползавшими съ горъ ледниками могла существовать растительность и животный міръ.

Говорить о причинахъ этого страннаго явленія не входитъ въ задачу настоящей книги.

Тѣмъ не менѣе, совсѣмъ обойти молчаніемъ эту эпоху, сыгравшую столь серьезную роль въ исторіи человѣческаго развитія, конечно, не приходится.

Нѣкоторые пытались объяснить ледниковую эпоху тѣмъ, что температура земли съ давнихъ поръ постепенно понижается. Внутренній земной жаръ понемногу, несмотря на образованіе земной коры, какъ слѣдствіе того же охлажденія,—долженъ былъ уменьшаться, такъ какъ теплота постепенно уходила въ окружающее холодное мировое пространство. Такое правильное охлажденіе земной поверхности повсюду оказываетъ замѣтное вліяніе на весь органическій міръ.

Но это обстоятельство нисколько не объясняетъ извѣстнаго точно установленнаго чередованія тепла и холода, не имѣвшаго ничего общаго съ временами года. Такъ, напримѣръ, Швейцарія третичнаго періода обладала климатомъ, очень близкимъ къ климату теперешняго Неаполя; во время ледниковой эпохи, эта страна имѣла температуру Норвегіи, а ея теперешній климатъ составляетъ средину между двумя вышеупомянутыми. Мало того, несомнѣнно доказано, что было, по меньшей мѣрѣ, двѣ такихъ ледниковыхъ эпохи, между которыми лежалъ мягкій, почти соотвѣтствующій нашему, климатъ. Кромѣ того, есть основаніе думать, что и въ предшествующую эру были такіа ледниковыя эпохи,—многіе изслѣдователи полагаютъ, напримѣръ, что слѣды нѣсколькихъ такихъ промежуточныхъ ледниковыхъ періодовъ можно прослѣдить назадъ до самаго каменноугольнаго и даже девонскаго періодовъ.

Существуютъ болѣе удовлетворительныя, напр., астрономическія объясненія такой смѣны теплаго климата холодными промежутками, но мы, къ сожалѣнію, не можемъ здѣсь останавливаться на этихъ предположеніяхъ. Намъ, вѣроятно, еще придется на страницахъ «Вѣстника Знанія» вернуться къ этому интересному вопросу, пока же обратимся къ самому этому таинственному времени, которое носитъ названіе ледниковой эпохи или даже періода.

Пробирающаяся въ облакахъ луна освѣщаетъ громадныя ледяныя массы, образованныя изъ низвергшихся въ ущелья горъ глетчеровъ. Какаѣ ужасная картина разрушенія открывается намъ при этомъ свѣтѣ! Отъ всей прежней столь пышной растительности не осталось и слѣда,—все обледенѣло, замерзло и оцпенѣло!

Но гораздо болѣе мощныя горы льда расположились по сѣверному краю материка. Ледяной покровъ, превратившій въ то время нашу сѣверо-европейскую равнину въ мертвую безжизненную пустыню въ родѣ теперешней Гренландіи, имѣлъ по меньшей мѣрѣ болѣе 1000 метровъ толщины. Вычислено, что одну Европу покрывало около 70 милліоновъ кубическихъ километровъ льда. Эта громада замерзшей воды, задержанная на материкѣ, составляла полъ-процента всей массы воды океана... Еслибы этотъ чудовищный слой льда сразу растаялъ, то уровень моря долженъ былъ бы подняться не менѣе, какъ на 17 метровъ. Но громадныя ледяныя массы, должны были таять отъ теплага дыханія вновь просыпающейся природы лишь постепенно. Съ той стороны Альпъ, изъ Италіи, стало доноситься это теплое дуновеніе, перешедшее, наконецъ, въ настоящее жаркое ды-

ханіе лѣта, которое понемногу растопило тысячелѣтіями накопленный ледъ. Сколько на это понадобилось времени, сколько тысячелѣтій было потрачено для возстановленія настоящаго тепла?

— На этотъ вопросъ можно отвѣчать лишь съ грубымъ приближеніемъ, уничтожающимъ всякое значеніе цифръ. Во всякомъ случаѣ, долго, очень долго должна была опять возрастающая теплота бороться съ этимъ льдомъ, пока теплый весенній вѣтеръ могъ вновь вызвать первые цвѣточки на освобожденной отъ ледяного савана сырой землѣ!

— Но неужели же, — спросить читатель, — весь земной шаръ находился въ это время подо льдомъ?

Нѣтъ. Въ настоящее время начинаютъ приходить къ заключенію, что даже не вся Европа представляла собою сплошную ледяную пустыню. На краяхъ таявшихъ на солнцѣ ледниковъ, изъ-подъ которыхъ вытекали многоводныя рѣки, гдѣ образовывались громадныя площади воды, скоплась вся богатая органическая жизнь четвертичнаго періода, во многомъ сходная съ современною.

Остановимся же нѣсколько подробнѣе на физическихъ условіяхъ тогдашней жизни.

Дѣятельность нагромождававшегося и потомъ опять таявшаго льда этого загадочнаго ледниковаго періода оставила глубокіе слѣды на характерѣ многихъ мѣстностей. Особенно глубокій отпечатокъ оставила она на сѣверо-германской равнинѣ, а у насъ—въ Финляндіи и прилежащихъ къ ней мѣстностяхъ.

Громадныя глетчеры, спускаясь съ горъ Скандинавскаго полуострова, съ Альпъ, съ Финляндскихъ и Шотландскихъ горъ, заполнили собою прилежащія моря. Весь сѣверъ Россіи находился подъ этими мощными ледниками. На своемъ хребтѣ они несли каменные глыбы, сорванныя съ гранитныхъ вершинъ Норвежскихъ, Финляндскихъ и другихъ горъ. Нѣкоторые изъ этихъ обломковъ скалъ достигаютъ громадной величины, напр., пьедесталъ памятника Петру Великому вѣситъ 90,000 пудовъ, но существуютъ и гораздо большіе,—такъ, нѣкоторые служатъ основаніемъ для цѣлыхъ селеній. Въ извѣстныхъ мѣстностяхъ подобныя валуновъ такъ много, что изъ-подъ нихъ почти не видно земли. Раньше думали, что они приплыли за тысячи верстъ по морю на льдинахъ, на которыя скатились съ горъ...

Какъ извѣстно, глетчеръ представляетъ собою очень медленно текущій потокъ; ему нужны цѣлыя столѣтія, чтобы сползти въ долину съ высокихъ горныхъ отроговъ, гдѣ онъ образуется изъ вѣчныхъ слежавшихся снѣговъ. На своей поверхности онъ, какъ мы уже сказали, несетъ огромныя глыбы скалъ, которыя переносятся такимъ образомъ на громадныя пространства, пока онъ не отложитъ ихъ на свое днѣ. Эти валуны, разсыпанные въ самыхъ отдаленныхъ мѣстахъ, въ Россіи—финляндскаго, въ Германіи—норвежскаго происхожденія.

Меньшихъ размѣровъ каменные обломки, края которыхъ постепенно закругляются отъ тренія другъ о друга за время дороги, располагаются у основанія глетчера и обыкновенно постепенно образуютъ здѣсь полукружный валъ изъ щебня, такъ называемую, *нижнюю морену*. Такимъ, именно, путемъ были образованы цѣлыя цѣпи холмовъ, прекрасно сохранившіяся и до нашего времени.

Громадное давленіе ледяной массы на нижележащіе слои способствовало образованію, такъ называемой, глетчеровой полировки. Поверхностный слой камней отшлифовывался и выѣстъ съ тѣмъ получалъ въ



извѣстномъ направленіи параллельныя царапины — «ледниковыя шрамы», которые производятся треніемъ острыхъ вмерзшихъ въ ледъ скалъ.

Такъ какъ низшій подпочвенный слой состоялъ изъ мягкихъ массъ, то онъ, понятно, тоже увлекался медленнымъ, но сильнымъ напоромъ льда. Эта работа была особенно велика на днѣ глетчера, гдѣ она значительно облегчалась просачивающеюся сверху водой. Глетчеры выдавливали здѣсь почву, образуя подконы какъ-разъ у цѣпей конечныхъ моренъ. Когда же возрастающая теплота слишкомъ ускоряла таяніе глетчера, освобожденная вода не могла пробить себѣ дороги, собиралась въ образовавшихся углубленіяхъ и запруживалась конечными моренами. Такъ, изъ нижнихъ слоевъ глетчера образовались обширныя озера, и большинство хорошихъ извѣстныхъ озеръ въ окрестностяхъ Берлина, въ Финляндіи и нашей озерной области обязаны своимъ образованіемъ описанному здѣсь дѣйствию наносныхъ глетчеровъ. Громадныя швейцарскія озера возникли такимъ же путемъ.

Въ то время, какъ ледникъ подвигался къ югу, изъ-подъ его окраины, которая быстро таяла на солнцѣ, вырывались цѣлые потоки, несшіе песокъ и иль, отлагаемый потомъ въ низкихъ мѣстахъ. Эти слоистыя отложенія были покрываемы продолжавшимъ движеніемъ ледникомъ, который потомъ оставилъ на нихъ *наосы*. Но распространеніе ледника имѣло свои предѣлы, дальше которыхъ солнце не давало ему возможности подвинуться: его юго-восточная окраина таяла съ быстротою, равною скорости его движенія.

Громадныя массы образовывавшейся при этомъ воды настолько переполнили внутреннія моря, что образовалось одно Арало-Каспійско-Черное море, соединявшееся на западѣ со Средиземнымъ. Но ледникъ не вплотную примыкалъ къ этому соединенному морю, а отдѣлялся отъ него полосой суши съ многочисленными озерами и рѣками. Здѣсь-то и было средоточіе четвертичной органической жизни.

Уже изъ сказаннаго ясно, что климатическія условія ледниковой эпохи не могли быть одинаковы повсюду. Въ то время, какъ въ областяхъ, охваченныхъ ледниками, господствовалъ холодный, арктический климатъ, въ прилегающихъ, часто окруженныхъ льдомъ мѣстностяхъ, было совсѣмъ тепло. Такъ, напримѣръ, извѣстно, что южная и сѣверная Франція находились подо льдомъ, между тѣмъ, въ окрестностяхъ Парижа росли виноградъ, лавръ, фиговое дерево и другія растенія, которыя теперь тамъ не могутъ расти. Вообще, четвертичная флора очень сходна съ современною. Въ ней, наряду съ арктическими видами въ родѣ *полярной ивы* (*Salix polaris*), *карличной березы* (*Betula nana*) и мховъ (*Hypnum sarmmentosum*, *H. groenlandicum*) и др., росли разные виды дуба, бука, тополя и т. п.

Относительно животныхъ этого періода можно сказать, что они очень мало отличались отъ современныхъ. Изъ которыхъ изъ нихъ даже сохранились до настоящаго времени и доживаютъ послѣдніе дни. Изъ нихъ назовемъ, напримѣръ, нашего *зубра*, а изъ птицъ—*аму* и *безкрыла* или *киви* (*Apteryx*). Его близкій родственникъ, гигантская птица *моа*, или *Dinornis giganteus*, болѣе 12 футовъ ростомъ, жилъ тамъ же, на Новой Зеландіи. Еще большихъ размѣровъ достигалъ *эпюрнисъ*, яйцо котораго имѣетъ 14 дюймовъ въ діаметрѣ, а вмѣстимостью равняется 148 куринымъ. Эта птица жила на Мадагаскарѣ. О чудовищныхъ размѣрахъ этой птицы, рядомъ съ которой даже бегемотъ казался небольшимъ, можно судить по прилагаемому рисунку.

Едва ли не самыми характерными для ледниковой эпохи животными являются огромный, одѣтый шерстью слонъ, *мамонтъ* (*Elephas primige-*

nus) и такой же мохнатый *носорогъ* (*Rhinoceros tichorhinus*). Оба они были способны сопротивляться большому холоду. Мамонтъ былъ вооруженъ 18-футовыми бивнями, а носорогъ двумя рогами. Близкій родственникъ послѣдняго, *эласмотерій* имѣлъ громадный рогъ на лбу и другой малый на носу. Укажемъ еще на *мегатерія* (*Megatherium Cuvieri*), гигантскаго лѣнивца, длиною въ 18 ф., имѣвшаго кости значительно массивнѣ слоновыхъ; *милодона*, бывшаго значительно меньше мегатерія, и *гипподона*, колоссальнаго броненосца, почти 12 ф. длины и 7 ширины.

Изъ оленей обращали на себя вниманіе красивый *исполинскій широкорогий олень* (*Cervus megaceros*), разстояніе между концами роговъ котораго достигало 10 ф. и болѣе. Изъ быковъ, кромѣ упомянутаго зубра, жилъ *туръ* (*Bos primigenius*), существовавшій еще въ XIII в.

Въ числѣ сохранившихся до настоящаго времени представителей четвертичной фауны укажемъ еще на *мускуснаго быка*, *сѣвернаго оленя*, *россомаху*, *лемминга*, *бобра* и др. Одно изъ самыхъ интересныхъ тогдашнихъ животныхъ было верблюдopodobное копытное, такъ называемая, *макрнухенія*, бывшая болѣе чѣмъ въ два раза крупнѣ верблюда. Австралійскія сумчатыя имѣли тогда исполинскихъ представителей въ лицѣ *дипротодона*, одинъ черепъ котораго имѣлъ въ длину 3 ф., и *тилаколео* (*Thylacoleo*). Первый напоминалъ по образу жизни кенгуру, второй былъ опаснымъ хищникомъ.

Но самыми важными животными четвертичнаго періода, безспорно, были хищныя, которыя долгое время боролись съ еще слабымъ тогда человѣкомъ за господство надъ остальнымъ міромъ. Изъ нихъ назовемъ уже упоминавшагося ранѣе *махайрода*, или *смилодонта*, страшнаго тигра или льва, вооруженнаго громадными, двѣнадцати-дюймовыми кинжалоподобными клыками; гораздо большими размѣрами отличался *пещерный левъ* (*Felis spelaea*), который былъ вдвое болѣе самаго большого изъ современныхъ львовъ. Это страшное животное не имѣло соперниковъ по силѣ и, подобно махайроду, напало даже на мамонта.

Громадный *пещерный медвѣдь* (*Ursus spelaeus*), какъ показываетъ само названіе, жилъ въ пещерахъ, и первобытному человѣку, вооруженному жалкимъ каменнымъ оружіемъ, нерѣдко приходилось вступать съ нимъ въ кровавый бой за обладаніе жилищемъ. Современникомъ человѣка была также *пещерная пена* (*Hyacna spelaea*), которая, хотя и не могла соперничать силою съ предыдущими, иногда рѣшалась нападать на одиночныхъ людей, въ особенности, она была смѣла по отношенію къ раненымъ...

Таковы были условія, въ которыхъ приходилось жить первобытному человѣку, который велъ еще тогда жалкій образъ жизни дикаря, вѣчно дрожавшаго за свое существованіе. Но высокое умственное развитіе этого первобытнаго дикаря, сравнительно съ его соперниками, другими животными, дало ему такое драгоцѣнное преимущество, которое поставило его на недостижимую для нихъ высоту...







## ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Предисловіе . . . . .	III
I. Архейская эра.	
Лаврентьевскій и гуронскій періоды . . . . .	5
II. Палеозойская эра.	
1. Кембріійскій періодъ . . . . .	11
2. Силлурійскій и девонскій періоды . . . . .	19
3. Каменноугольный періодъ . . . . .	31
4. Пермскій періодъ . . . . .	35
III. Мезозойская эра.	
1. Триасовый періодъ.—Нѣсколько словъ о развитіи человѣка. . . . .	38
2. Юрскій періодъ . . . . .	48
3. Мѣловой періодъ . . . . .	50
IV. Третичный періодъ.	
Эоценовая, Міоценовая и Пліоценовая эпохи . . . . .	66
V. Четвертичный періодъ.—Ледниковая эпоха . . . . .	84



## Содержаніе Читальни „Вѣстника Знанія“ за 1903 г.

1. МУЛЬТАТУЛИ И ЕГО ПРОИЗВЕДЕНІЯ. Ц. 50 к.
2. Мишо Д'Юмякъ. ВЕЛИКІЯ ЛЕГЕНДЫ ЧЕЛОВѣЧЕСТВА. Ц. 50 к.
3. Гюдри-Мено. ЖЕНЩИНА. Ц. 50 к.
4. Э. Бернаккй. СОВРЕМЕННАЯ МЕДИЦИНА, СУЩНОСТЬ И ПРЕДѢЛЫ  
ВРАЧЕБНАГО ЗНАНІЯ. Ц. 50 к.
5. СОЦІАЛЬНЫЯ УТОПИИ. Ц. 50 к.
6. ЛИТЕРАТУРНЫЯ ПОРТРЕТЫ. «Ибсенъ», проф. Брандеса.—«Гаупт-  
манъ», Маршалль.—«Мэтерлинкъ», Гартмана. Ц. 50 к.
7. ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ ЗАПАДА. Англія. Ц. 50 к.
8. М. Нордау и Эленъ Кей. ИЗБРАННЫЯ ПАРАДОКСЫ. Ц. 50 к.
9. СТАРОЕ ИСКУССТВО. Проф. Убелль, «Пракситель».—Проф. Мутеръ.  
«Возрожденіе античнаго искусства».—Его же. «Леонардо да-Винчи». Ц. 80 к.
- В. В. Битнеръ. ГИПНОТИЗМЪ И РОДСТВЕННЫЯ ЯВЛЕНІЯ ВЪ  
НАУКѢ И ЖИЗНИ. Ц. 1 р.
- Проф. Боринскій и Жинисті. ТЕАТРЪ, ЕГО ЗАДАЧИ, ИСТОРІЯ И  
ПРЕДСТАВИТЕЛИ.—СОВРЕМЕННАЯ ТЕАТРАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ. Ц. 1 р.
- ИСТОРИЧЕСКІЯ ЗАГАДКИ. Проф. Шерръ. «Лжедимитрій, царь Москов-  
скій». — «Вопросъ о Лжедимитріи въ русской литературѣ». Проф. Шерръ.  
«Загадка Тампля». — «Желѣзная маска». — «Графъ Калюстро». Ц. 50 к.

---

Подписчики «Вѣстника Знанія», выписывающіе «Читальню» за весь 1903 г., т. е. всѣ 12 кн., уплачиваютъ 5 р. съ пересылкою.

„Вѣстн. Зн.“ за 1903 г. со всѣми приложеніями  
стоитъ съ пересылкой 9 р. 60 к.





# Читальня

„Вѣстника Знанія“.

---

В. Бельше.

---

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВѢКА.

---

Будущность Человѣчества.

---

Переводъ съ нѣмецкаго Г. Сони́на и А. Ф. К.—Ш.,  
подъ редакціей В. В. Битнера.

---

Со многими рисунками.

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе „Вѣстника Знанія“ (В. В. Битнера).  
1905.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 29-го декабря 1904 г.

Типографія т-ва «Народная Польза», Коломенская, 39.





Вильгельмъ Вельше

## Предисловіе автора.

Всякій человѣкъ, претендующій на званіе культурнаго, т. е. мыслящаго человѣка, долженъ, хотя бы въ самыхъ общихъ чертахъ, знать результаты современныхъ научныхъ изслѣдованій о происхожденіи человѣка. Что можетъ быть выше мышленія, ка сающагося насъ самихъ! Можно сомнѣваться въ истинности тѣхъ предположеній о происхожденіи человѣка, которыя выставляются современной наукой, но прежде всего мы должны ихъ знать. Въ противномъ случаѣ всякіе споры излишни и безплодны. Передъ лицомъ этихъ вопросовъ не можетъ быть различія сословій. Всегда новыя міросозерцанія, возникавшія на историческомъ пути человѣческаго развитія, обращались не только къ царямъ духа, но, прежде всего, къ среднимъ представителямъ народа. Если въ настоящее время наука о природѣ утверждаетъ, что она въ состояніи дать новый матеріалъ для новаго міросозерцанія, то она обязана пойти тѣмъ же путемъ, какимъ шли и прежде новыя міро-

воззрѣнія. Если этому мѣшаетъ трудность научнаго языка и мышленія, то мы должны употребить вдвое большія усилія, чтобы только преодолѣть это препятствіе и „перевести“ данныя науки на общедоступный языкъ. Предлагаемая книжка предназначена для самыхъ широкихъ круговъ общества объемомъ ея такъ малъ, что ее можно прочесть чуть ли не въ часъ. Но мнѣ кажется, что тѣхъ фактовъ, которые она сообщаетъ, хватитъ на нѣсколько часовъ серьезной умственной работы. Что касается научныхъ основъ этой книги, то мнѣ достаточно назвать имя Дарвина. Тѣхъ, кто думаетъ, что это имя теперь потеряло свое обаяніе и перешло окончательно въ область исторіи,—тѣхъ я особенно просилъ бы прочесть эту книжку. Въ основу ея кромѣ теоріи Дарвина легли, конечно, извѣстныя идеи Эрнста Геккеля, но не могу не замѣтить, что рядомъ съ этимъ на меня оказали сильное вліяніе новѣйшія изслѣдованія Германа Клаача. Я твердо убѣжденъ въ томъ, что мыслящаго человѣка не можетъ унижить сознаніе того, что онъ находится въ извѣстной связи со всѣмъ остальнымъ животнымъ міромъ. Скорѣе это сознаніе упрочитъ и разовьетъ въ немъ сознаніе собственной нравственной силы. Оно еще ярче отбѣняетъ возможность побѣды надъ низшими животными стремленіями.

В. Бельше.

Фридрихсгагенъ.  
Января 1904 г.

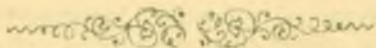


## Предисловіе редакціи.

Имя Вильгельма Бельше въ настоящее время даже и у насъ въ Россіи, настолько популярно, что мы избавлены отъ необходимости рекомендовать его вниманію читателей, а наше пристрастіе къ этому симпатичному мыслителю-поэту и несравненному популяризатору успѣло достаточно выразиться въ цѣломъ рядѣ переводовъ его произведеній, помѣщенныхъ въ „Вѣс. Знан.“ за прошлые года. Мало того, мы даже ставимъ себѣ въ особую заслугу, что „Вѣс. Знан.“ былъ первымъ у насъ журналомъ, который сталъ давать переводы этого всеобщаго теперь любимца. Въ настоящую книжку мы включили, кромѣ „Происхожденія человѣка“, еще одну изъ статей В. Бельше—„Будущность человѣчества“, которая была помѣщена въ одномъ нѣмецкомъ журналѣ. Такое дополненіе, надѣмся, будетъ очень умѣстнымъ.

Что касается иллюстрацій, то число ихъ, конечно, значительно увеличено сравнительно съ нѣмецкимъ оригиналомъ, текстъ котораго, можемъ съ удовольствіемъ отмѣтить, не подвергся никакимъ сокращеніямъ.

В. Гитнеръ.







В. Бельше.

## Происхожде- ніе человѣка.

Передъ моими окнами разстилается колодой, изумрудно-зеленый лугъ. Разсыпанные по немъ золотистые одуванчики и фіолетовые колокольчики такъ и горятъ на солнцѣ. Это царство свѣжей, радостной жизни замыкается стѣной громадой гранита, нѣмого свидѣтеля давно минувшихъ временъ. За нимъ на горѣ гордо вздымается сосновый лѣсъ. А совсѣмъ вдали, точно глубокая тѣнь, возвышается горный гребень, какъ бы сливающійся съ синевой неба. Бѣлоснѣжное облако медленно плыветъ, блестя на солнцѣ: оно пришло изъ неизвѣстнаго далека, изъ-за горы и мало по малу таетъ на солнцѣ. И надъ всѣмъ этимъ: надъ лугомъ, надъ гранит-

ной скалой, надъ лѣсомъ царствуетъ великое солнце, въ лучахъ котораго все купается, и все блаженствуетъ.

До меня доносятся голоса. Это люди ходятъ по тропинкѣ за горной скалой. Чужіе люди. Я ихъ не вижу. Сколько зла и добра скрывается за каждымъ изъ доходящихъ до меня голосовъ! Чего-чего нѣтъ въ словѣ «человѣкъ»! Сколько благородства и величія и въ то же время сколько жестокости и грубости! И въ то время, какъ мало по малу голоса удаляются, мнѣ вспоминается простое ученіе Евангелія, что каждый человѣкъ безъ всякаго различія является моимъ братомъ. Значить, какъ бы то ни было, все же наша культура достигла такой высокой степени развитія, что передъ лицомъ всей многоголовой массы человѣчества, она намъ привила какое-то чувство общности со всѣмъ человѣческимъ родомъ. Всѣ эти люди представляютъ собой что-то единое, одну великую семью; всѣ вмѣстѣ они грѣшатъ, прощаютъ, дѣлятся другъ съ другомъ своими радостями и подаютъ другъ другу руку помощи въ этомъ загадочномъ и таинственномъ мірѣ.

Но вотъ среди неясныхъ голосовъ я слышалъ звукъ дѣтскаго

плача. Отъ него дышетъ безпомощностью, но въ тоже время онъ возбуждаетъ въ насъ особенно много любви...

Всѣ мы были когда-то дѣтьми, всѣ мы развились изъ такою зачатка, неумѣющаго выражать свои чувства словами. И снова мой взоръ останавливается на зеленомъ лугѣ, и снова мнѣ бросаются въ глаза желтые одуванчики и синіе колокольчики. И они выросли изъ почки. Каждое изъ этихъ растеній развилось изъ одного ничтожнаго зачатка. И въ голову мнѣ приходитъ мысль, что и маленькій, розовенькій ребенокъ въ колыбели, и коричневая почка этого полевого цвѣтка,—оба они не могутъ обойтись безъ солнечнаго свѣта. Если бы теперь погасло это самое солнце, одиноко плывущее въ холодномъ пространствѣ на разстояніи двадцати милліоновъ миль отъ насъ, то тогда погибло бы все человѣчество точно такъ же, какъ и эти скромные, незамѣтные цвѣты. И изъ глубины моей души, изъ той самой глубины, изъ которой вышли евангельскія притчи, до меня доносится внутренній голосъ, говорящій мнѣ, что не только человѣкъ съ человѣкомъ связанъ общими узами, но все живущее на землѣ, все выросшее подъ лучами солнца, все это составляетъ что-то единое, что-то цѣльное. Тутъ, рядомъ съ ученіемъ Евангелія о любви къ ближнему возникаетъ другое простое ученіе, говорящее намъ: не мучь также животнаго, не ломай безъ надобности цвѣтовъ, такъ какъ и они являются звеньями великаго жизненнаго хоровода, и они во всей совокупности природы являются твоими братьями. Безпомощенъ такой цвѣтокъ, безпомощенъ и тотъ жучекъ, который запрятался въ его чашечкѣ, и который напоминаетъ маленькаго ребенка. Но изъ ребенка вырастаетъ человѣкъ. Кто знаетъ, что могло бы стать изъ этого жучка, изъ этого цвѣтка! Кто знаетъ, что вышло хотя бы милліоны лѣтъ тому назадъ изъ подобныхъ имъ жуковъ и цвѣтовъ!

Съ такими чувствами, какъ мнѣ кажется, слѣдовало бы всегда подходить къ великому вопросу о «происхожденіи человѣка». Туда, куда направляется *жалость* человѣка, туда можетъ безъ стыда идти и его божественная потребность *познанія*. У кого въ сердцѣ имѣется столько любви, что часть ея можетъ выпасть и на долю животнаго, тотъ можетъ съ совершенно чистой совѣстью задаться вопросомъ о томъ, нѣтъ ли у него и другихъ кровныхъ родственниковъ кромѣ человѣка,—не *развились ли* онъ изъ животнаго. И онъ можетъ спокойно сказать, что съ нравственной точки зрѣнія въ этомъ фактѣ не можетъ быть ничего постыднаго. Вѣдь и величайшій человѣкъ можетъ вырасти только изъ неразвитаго ребенка, напоминающаго почку, изъ ребенка, не умѣющаго говорить, не умѣющаго ходить, изъ ребенка, который развивается точно такъ же, какъ и синій колокольчикъ на лугу подъ горячимъ поцѣлуемъ солнца. Каждый отдѣльный человѣкъ развивается изъ почки. Чего же мы возмущаемся при мысли о томъ, что нѣкогда такъ развилось и все человѣчество?

.....  
 Это было приблизительно милліонъ лѣтъ тому назадъ.

Если бы кому-нибудь изъ насъ пришлось тогда бродить съ ружьемъ по теперешней нашей культурной Европѣ, то онъ бы видѣлъ предъ собою странную природу. Сообразно съ нашими понятіями, онъ долженъ бы былъ думать, что попалъ въ тропическую Африку. Цѣлыми недѣлями онъ бы бродилъ по южной Европѣ среди необозримыхъ луговъ и не особенно часто приходилось бы ему попадать въ густые лѣса. На лугахъ онъ вespугивалъ бы безчисленные стада антилопъ, жираффовъ и другихъ дикихъ животныхъ. Расположившись ночью на отдыхъ у воднаго источника, онъ бы увидѣлъ не одного колосса, идущаго на водопой. Тутъ онъ увидѣлъ бы



слоновъ разныхъ видовъ, съ двумя и четырьмя бивнями, или даже съ зубами моржа, увидѣлъ бы великолѣпныхъ носороговъ и отвратительныхъ бегемотовъ; вдали онъ услышалъ бы рычаніе львовъ, пантеръ, гигантскихъ божьихъ, снабженныхъ мечевидными зубами. Если бы онъ направился болѣе къ сѣверу, въ тѣ страны, гдѣ въ настоящее время особенно сильно кипитъ культурная жизнь, то онъ попалъ бы въ дремучій первобытный лѣсъ, похожій на тѣ лѣса, въ которыхъ Стэнли въ XIX вѣкѣ бродилъ въ Центральной Африкѣ. Надъ густыми кустарниками возвышались бы передъ нимъ могучія

пальмы, кричали бы пестрые попугаи. Изъ густой листвы то тамъ, то сямъ выглянула бы на смѣльчака какая-нибудь большая челоѡкообразная обезьяна вродѣ со-

временной гориллы.

А высоко въ небѣ горѣло бы могучее тропическое солнце.

Но какъ изумился бы нашъ путникъ,

если бы онъ захотѣлъ прослѣдить свой путь

по нашей современной картѣ. Тамъ, гдѣ

теперь бушуютъ волны Средиземнаго моря,—тамъ зеленѣли

кустарники, разсти-

лалась необозримая степь, покрытая вы-

сокой травой, откуда то и дѣло пока-

зывалась голова жираффы. Тамъ, гдѣ те-

перь у зеленого льда глетчеровъ на голо-

вокружительной вы-

сотѣ цвѣтетъ красная альпійская роза, тамъ

бы онъ увидѣлъ хол-

мистую страну, по-

крытую лѣсомъ, на

которой глазъ геоло-

га замѣтилъ бы слѣды постепеннаго поднятія. А тамъ, гдѣ теперь

солнце освѣщаетъ обнаженную гористую мѣстность, какъ, напримѣръ, въ

центральной Франціи, тамъ бы онъ ночью уже издали увидѣлъ кра-

сный отблескъ отъ кипящей лавы огнедышащихъ горъ.

Да, въ эти отдаленнѣйшія времена мы бы не узнали нашей Европы.

Въ самомъ дѣлѣ, миллионъ лѣтъ представляетъ крупный промежутокъ времени для насъ, людей, которые могутъ прослѣдить по лѣтописямъ свою исторію культуры на протяженіи всего лишь шести тысячъ лѣтъ. Можно заполнить цѣлыя бібліотеки сообщеніями о томъ, что пережили люди въ



Первобытный челоѡкъ на трупѣ мамонта.

одно тысячелѣтіе. И вотъ, подумайте только, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ тысячею тысячелѣтій. Что удивительнаго въ томъ, что, перенесясь при посредствѣ научнаго изслѣдованія въ эти отдаленнѣйшія времена, мы увидимъ другую Европу, другое распределение моря, суши, горъ и климата.

Данное нами выше описаніе природы относится къ такъ называемому «третичному періоду».

Сообразуясь съ измѣненіями животной и растительной жизни на землѣ, мы отличаемъ четыре крупныхъ періода ея развитія: первичный, вторичный, третичный и четвертичный\*). Первичный періодъ—это первый, старѣйшій періодъ, о которомъ мы можемъ сказать, что тогда на землѣ уже существовали представители органической жизни. Тогда уже зеленѣли лѣса, окаменѣвшими остатками которыхъ мы теперь пользуемся въ промышленности, и въ домашнемъ обиходѣ (каменный уголь); въ тѣни этихъ деревьевъ ползали странныя своеобразныя саламандры, снабженныя панцирями; въ морѣ, на берегахъ котораго росли деревья, копошились давно уже исчезнувшіе теперь раки и рыбы. За этимъ періодомъ слѣдуетъ вторичный періодъ, когда на сушѣ и на морѣ царили ужасные гигантскіе ящеры вродѣ знаменитаго ихтиозавра. На смѣну этому періоду пришелъ третій—третичный періодъ, когда Европа по своему климату и животному міру напоминала современную Африку, когда въ ея степяхъ и лѣсахъ находили себѣ пріютъ жираффы, слоны, обезьяны. И только тогда, когда этотъ періодъ отжилъ свой вѣкъ, его мѣсто занялъ четвертичный періодъ, въ которомъ началась наша писанная исторія, и въ которомъ мы живемъ еще и теперь. Только въ этотъ періодъ земля приняла ея настоящій видъ, только въ этотъ періодъ природа приняла свои современные формы, и все на ней близко намъ. Все же предшествовавшее четвертичному періоду, чуждо намъ, какъ давно забытая сказка, какъ сонъ посторонней для насъ планеты.

И, все-таки, человѣкъ жилъ уже въ третичный періодъ.

Объ этомъ намъ не расскажетъ ничего ни пѣсня, ни былина. Но тамъ, гдѣ молчитъ голосъ преданія, гдѣ безмолвна лѣтопись сознательнаго человѣка—тамъ начинаютъ говорить камни.

У насъ имѣются человѣческія преданія приблизительно съ середины четвертичнаго періода. О первой половинѣ его намъ не расскажутъ ничего ни старѣйшія надписи китайцевъ, ни надписи вавилонянъ и египтянъ. Такимъ образомъ, тутъ умолкаетъ послѣдній непосредственный голосъ, который могъ бы намъ повѣствовать о колыбели человечества. Но къ первой половинѣ четвертичнаго періода относится крайне важное событіе на землѣ, оставившее глубокій и ясный слѣдъ въ нашихъ горныхъ породахъ. Я говорю о великой *ледниковой эпохѣ*. Въ теченіе многихъ тысячъ лѣтъ громадныя толщи глетчернаго льда покрывали Европу и Сѣверную Америку. Стада мамонтовъ, этихъ крупныхъ слоновъ, защищенныхъ отъ холода густой красной шерстью, паслись на краю глетчеровъ, подобно тому, какъ въ настоящее время мускусные быки и олени нашли себѣ пріютъ на крайнемъ сѣверѣ близъ полюса. И вотъ до сихъ поръ еще сохранились ясные слѣды существованія человѣка въ эту эпоху.

\*) Во избѣжаніе недоразумѣній считаемъ необходимымъ замѣтить, что принятое авторомъ дѣленіе всей исторіи развитія органической жизни на землѣ, на четыре періода не соответствуетъ общепринятой геологической классификаціи. Первичный періодъ, о которомъ говоритъ Бельше, соответствуетъ слѣдовавшей за архейской палеозойской эрѣ, вторичный—мезозойской эрѣ, а третичный и четвертичный составляютъ вмѣстѣ кайнозойскую, или новую эру.



Въ пескѣ, оставшемся послѣ того, какъ глетчеры растаяли, въ пещерахъ, вырытыхъ въ известковыхъ скалахъ могучими потоками талой воды, мы нашли тѣ грубыя простыя каменныя орудія, съ которыми человѣкъ охотился за мамонтами. На стѣнахъ пещеръ во Франціи удалось открыть цѣлѣйшія изображенія этихъ мамонтовъ, нарисованныя человѣкомъ ледниковой эпохи. Случайно мы оказались въ состояніи провѣрить эти картины, такъ какъ во льдахъ Сибири до нашего времени сохранились трупы мамонтовъ съ кожей и шерстью. Мы нашли также черепа и кости людей этой эпохи и, такимъ образомъ, мы можемъ себѣ составить въ настоящее время довольно ясное представленіе о нихъ, несмотря на то, что письменное и устное преданіе живущихъ въ наше время культурныхъ народовъ совершенно не упоминаетъ объ этихъ предкахъ человѣка изъ ледниковой эпохи. Даже въ Библии, этой самой возвышенной символической поэмѣ, дающей намъ картину зарожденія и развитія культуры, — даже въ Библии мы не встрѣтимъ ни намека на данную эпоху.

Но тѣ самыя простыя каменныя орудія, которыя такъ ясно повѣствуютъ намъ о существованіи человѣка въ эпоху мамонта, имѣются также въ каменныхъ пластахъ, существовавшихъ уже до наступленія ледниковой эпохи съ ея глетчерами и мамонтами. Мы нашли въ этихъ слояхъ остатки первобытной человѣческой культуры рядомъ съ костями гигантскаго слона, который былъ не только иначе сложенъ, чѣмъ мамонтъ, но и *старше* его. Этотъ слонъ называется южнымъ слономъ (по-латыни его называютъ *Elephas meridionalis*). Этотъ южный слонъ жилъ во Франціи и въ Германіи еще въ ту эпоху, когда въ этихъ странахъ росли лавры и магноліи, а не лишайники на краю глетчеровъ. Онъ, слѣдовательно, жилъ въ третичномъ періодѣ, описаніе котораго мы дали выше. Тогда въ степяхъ Европы ютились тѣ самыя жираффы, а въ первобытныхъ лѣсахъ тѣ самыя чело-вѣкообразныя обезьяны, родины которыхъ въ настоящее время является Африка. И много данныхъ говорить за то, что старѣйшія найденныя нами каменныя орудія человѣка должны быть отнесены къ срединѣ этого третичнаго періода. Значитъ, человѣкъ является не постороннимъ элементомъ описанной нами выше картины; значитъ, онъ живетъ на землѣ около милліона лѣтъ, и живетъ притомъ, какъ существо, умѣющее готовить изъ камня хоть и простыя, но годныя для борьбы съ гигантскими звѣрями того времени орудія. Такимъ образомъ, милліонъ лѣтъ тому назадъ существовалъ уже, можно сказать, человѣкъ, обладавшій первыми зачатками «культуры».

Но послѣ того, какъ мы прослѣдили за человѣкомъ въ эту отдаленную эпоху, у насъ безусловно долженъ зародиться вопросъ: развѣ человѣкъ не могъ существовать еще *значительно раньше*?

Вѣдь, когда мы теперь опредѣлили возрастъ человѣческаго рода въ милліонъ лѣтъ, то этимъ самымъ мы перенесли его въ такую эпоху, когда не было еще даже помина о мамонтахъ, когда животный міръ значительно отличался отъ нашей современной фауны, когда распредѣленіе климата было совершенно иное, чѣмъ теперь, когда въ Европѣ только начали образовываться Альпы, а морскія границы находились въ постоянномъ колебаніи. А развѣ дѣло обстоитъ такъ, развѣ человѣкъ, какъ это становится яснѣе съ каждымъ днемъ, жилъ и въ третичномъ періодѣ, не имѣвшемъ ничего общаго съ нашимъ современнымъ міромъ, то въ такомъ случаѣ мы не можемъ уже принципиально отрицать возможность его существованія въ болѣе отдаленныя эпохи. Конечно, мы не нашли, да и врядъ ли найдемъ когда-нибудь слѣды человѣческой культуры въ отложеніяхъ этихъ, болѣе давнихъ эпохъ. Намъ до сихъ поръ неизвѣстенъ ни одинъ кусокъ

обработаннаго человѣческой рукой кремня, который бы можно было отнести къ первой части третичнаго періода, или къ предшествовавшей ему эпохѣ гигантскихъ ящеровъ. Но это ничего не доказываетъ. Въ самомъ дѣлѣ, въ найденныхъ нами каменныхъ орудіяхъ мы находимъ черты различія, которыя показываютъ, что чѣмъ старше эти орудія, тѣмъ они становятся болѣе грубыми и болѣе несовершенными. Развѣ нельзя допустить, что до второй половины третичнаго періода человѣкъ существовалъ уже, но не былъ настолько культуренъ, чтобы умѣть изготовлять себѣ даже простѣйшія каменные орудія? Въ такомъ случаѣ и каменные орудія могли бы дать намъ въ руки доказательство его существованія въ болѣе отдаленныя эпохи.

Но, скажутъ намъ, тогда мы должны были бы найти въ горныхъ, отложеніяхъ рядомъ съ остатками ихтіозавровъ кости этого человѣка, состоящія изъ человѣческихъ костей.

Это тоже представляетъ собою необходимости.

Въ самомъ дѣлѣ, до насъ не дошли въ видѣ окаменѣлостей кости всѣхъ существъ, жившихъ когда-нибудь на землѣ. Кости могли быть уничтожены (и какъ разъ человѣческія кости сохраняются особенно плохо); онѣ, можетъ быть, лежатъ теперь въ такихъ мѣстахъ, гдѣ мы не могли еще произвести раскопокъ. Такъ, напримѣръ, они могутъ имѣться въ отложеніяхъ, образующихъ въ настоящее время морское дно, или въ пластахъ, покрытыхъ теперь вѣчнымъ полярнымъ льдомъ. Къ тому же вспомните только, какихъ встрясокъ и измѣненій не переживала земля за все продолжительное время своего существованія! На вершинахъ Альпъ мы встрѣтимъ такіе пласты камня, которые нѣкогда безусловно были морскимъ иломъ, и въ которыхъ еще теперь можно найти уйму морскихъ раковинъ. И наоборотъ, цѣлыя горы были размолоты могучимъ вѣтромъ и водою въ песокъ, и теперь лежатъ гдѣ-нибудь въ долинѣ или на морскомъ днѣ. Сколько остатковъ первобытныхъ временъ были уничтожены, сгерты въ порошокъ и разломаны при этихъ измѣненіяхъ! Объ этомъ можно себѣ составить болѣе или менѣе ясное представленіе хотя бы по тому факту, что въ музеяхъ вы нерѣдко встрѣчаете только одну кость, или только черепъ какого-нибудь гигантскаго животнаго старыхъ геологическихъ эпохъ. Такимъ образомъ, у насъ сохранились только отдѣльныя кости отдѣльныхъ особей цѣлыхъ видовъ животныхъ, существовавшихъ нѣкогда, безъ всякаго сомнѣнія, во многихъ тысячахъ экземпляровъ.

Но возможенъ еще и другой фактъ, и этотъ фактъ значительно интереснѣе.

Возможно, что мы бы теперь и не узнали совершенно человѣка этихъ отдаленнѣйшихъ временъ, если бы до насъ дошли даже и кости его. И не узнали бы мы его потому, что человѣкъ постепенно мѣнялся, и что строеніе его костей становилось постепенно инымъ.

Развѣ не можетъ быть, что кости человѣка того времени отличались въ такой степени отъ нашихъ костей, что мы приписали ихъ совершенно инымъ существамъ, не догадываясь, что у насъ въ рукахъ лежатъ какъ разъ искомыя нами остатки древняго человѣка?

Въ сказкахъ и легендахъ такое предположеніе не разъ уже выступало. Тамъ не разъ говорилось, что люди первобытныхъ временъ были карликами или, наоборотъ, великанами, одноглазыми циклопами, или козлоногими лѣсными чудовищами съ хвостами и заостренными ушами. Когда въ первый разъ были найдены кости мамонта, то многіе думали, что въ лицѣ ихъ найдены остатки старыхъ диковинныхъ людей, кости великановъ Гога и Магога, или святого Христофора. Это, конечно, была



безсмыслица, и мнимыя человѣческія кости оказались простыми костями слоновъ, не имѣвшими никакого отношенія къ первобытному человѣку. Но какъ разъ въ настоящій моментъ у насъ въ рукахъ имѣется нѣчто большее, чѣмъ простыя предположенія, у насъ имѣются опредѣленныя научныя точки опоры, говорящія за то, что *ме такъ ужъ давно* существовали люди, которые въ значительной степени отличались отъ всѣхъ современныхъ представителей человѣческаго рода.

Какъ мы уже упоминали выше, у насъ имѣются остатки костей такихъ людей, которые жили въ ледниковую эпоху, эпоху мамонтовъ. Эти люди ледниковой эпохи по сравненію, конечно, съ людьми наиболѣе отдаленныхъ временъ, стоятъ сравнительно очень близко къ намъ, и по своей культурѣ они немногимъ отличаются отъ нѣкоторыхъ современныхъ дикихъ племенъ; вѣдь еще въ наше время въ Южной Америкѣ, напримѣръ, живутъ племена, не имѣющія понятія о металлахъ и приготовляющія всѣ свои орудія и все свое оружіе изъ камня, рога, или дерева. Про нихъ мы могли бы, такимъ образомъ, сказать, что они, подобно древнимъ охотникамъ за мамонтомъ, живутъ въ «каменномъ вѣкѣ». Но если бы мы встрѣтили въ настоящее время живого человѣка ледниковой эпохи, то мы бы безусловно отступили передъ нимъ въ нѣкоторомъ испугѣ. Въ самомъ дѣлѣ, его лицо, его осанка, его члены показались бы намъ совершенно иными, чѣмъ у всѣхъ современныхъ людей, даже и дикихъ. Конечно, мы бы ни на минуту не усомнились въ томъ, что передъ нами «человѣкъ». Но все-таки намъ бросилось бы въ глаза, что въ этомъ «человѣкѣ ледниковой эпохи» есть что-то чуждое намъ, что онъ чѣмъ-то отличается отъ насъ. Въ настоящее время мы уже въ состояніи возстановить до нѣкоторой степени точный портретъ представителя человѣческаго рода этой эпохи.



Остатки череповъ; верхній—Неандертальскій, нижній—Спи.

Въ 1856 году впервые были открыты настоящія человѣческія кости, обнаружившія значительныя отклоненія отъ нормальнаго типа костей человѣка. Найдены онѣ были въ такъ называемомъ Неандерталѣ у Дюссельдорфа слѣдующимъ образомъ. Рабочіе очищали старую пещеру. При этомъ они натолкнулись на какія-то кости. Врачу, доктору Фульроту удалось спасти часть этихъ костей, которыя такимъ образомъ попали въ музей. Въ настоящее время эти кости хранятся въ провинціальномъ музеѣ въ Боннѣ. Особенно бросился въ глаза среди этихъ костей черепъ человѣка, крайне плоскій въ мозговой части, но за то снабженный очень сильными костными буграми (надбровными дугами) надъ глазами и впадинами.

Очень долгое время нельзя было прийти къ вѣрнымъ выводамъ относительно этихъ находокъ, благодаря тому, что ученые не могли прийти къ соглашенію относительно того, къ какой эпохѣ надо отнести неандертальскій черепъ. Возникли сомнѣнія въ томъ, въ самомъ ли дѣлѣ онъ «очень

старъ», въ самомъ ли дѣлѣ это—черепъ современника мамонта. Между тѣмъ, Рудольфъ Вирховъ сталъ утверждать, что всѣ эти кости, даже если ихъ отнести къ ледниковой эпохѣ, вообще не принадлежали нормальному человѣку. По его мнѣнію, они претерпѣли болѣзненное измѣненіе, благодаря чему и приняли такой отличный отъ костей современнаго человека видъ. Обладатель неандертальскаго черепа страдалъ въ дѣтскомъ возрастѣ, по мнѣнію Вирхова, рахитизмомъ, въ старости у него была подагра, въ зрѣломъ возрастѣ ему разъ чуть было не прошибли черепа, но этотъ ушибъ кое-какъ зажилъ. Всѣ эти ненормальности будто бы создали и своеобразности даннаго черепа. Эта крайне смѣлая гипотеза знаменитаго ученаго была опровергнута находками, сдѣланными профессоромъ Фрепономъ въ пещерѣ Спи въ Бельгіи. Тамъ были найдены два человѣческихъ скелета, обладавшихъ черепами, похожими на неандертальскій черепъ. Нельзя было допустить, чтобы и тутъ мы имѣли дѣло съ костями людей, пережившихъ точно такія же страданія, какъ и неандертальскій страдалецъ. Еще позднѣе у мѣстечка Крапины въ Хорватіи были найдены остатки не менѣе чѣмъ десяти человѣкъ различныхъ возрастовъ, черепа которыхъ обладаютъ такими же ясно выраженными буграми, какъ и неандертальскій черепъ. И въ концѣ концовъ Швальбе и Клаачу удалось чисто теоретическимъ путемъ доказать, что въ лицѣ неандертальскихъ костей мы совсѣмъ не имѣемъ дѣло съ болѣзненными образованіями. Итакъ, не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что нѣкогда существовали люди съ такими черепами. Въ то же время находки, сдѣланныя въ Спи и въ Крапинѣ, ясно показали, къ какой эпохѣ должны быть отнесены эти черепа. Дѣло въ томъ, что они лежатъ вмѣстѣ съ столь же старыми костями мамонта и пещернаго медвѣдя; слѣдовательно, мы имѣемъ дѣло съ человѣкомъ ледниковой эпохи. Читатель по рисунку сможетъ уже судить, въ какой значительной степени отличались эти люди ледниковой эпохи отъ современнаго человѣческаго типа.

Но перенеситесь въ еще болѣе отдаленныя времена. Тамъ, какъ мы уже выше говорили, совершенно исчезаютъ въ концѣ концовъ всякіе слѣды какой-нибудь культуры. Значитъ, если человѣкъ тогда существовалъ, то онъ былъ настолько не развитъ, что не умѣлъ еще изготовлять себѣ изъ кремня даже самое грубое оружіе. Изъ этого мы въ правѣ сдѣлать нѣкоторые выводы относительно строенія его тѣла. Человѣкъ ледниковой эпохи умѣлъ готовить каменные орудія, и все-таки онъ значительно отличается отъ насъ по строенію черепа. Какъ далеко долженъ былъ быть отъ насъ по строенію черепа человѣкъ, не имѣвшій никакого понятія о приготовленіи хотя бы несовершенныхъ каменныхъ орудій!

Тутъ мы попадаемъ на совершенно особую дорогу. Человѣкъ, все болѣе и болѣе удаляясь отъ насъ, долженъ въ то же время все сильнѣе и сильнѣе разойтись съ современнымъ человѣческимъ типомъ. И, расходясь такимъ образомъ, онъ долженъ въ конечномъ счетѣ совершенно исчезнуть и превратиться въ другое существо, не являющееся уже «человѣкомъ».

Мы должны помнить о тѣхъ милліонахъ лѣтъ, которые протекли до нашего времени; мы должны помнить, что развитіе природы идетъ съ такой же опредѣленной послѣдовательностью, съ какой двигается звѣзда, которая, удалившись разъ отъ опредѣленнаго мѣста въ опредѣленномъ направленіи, мчится затѣмъ по выбранному пути безъ всякихъ скачковъ.

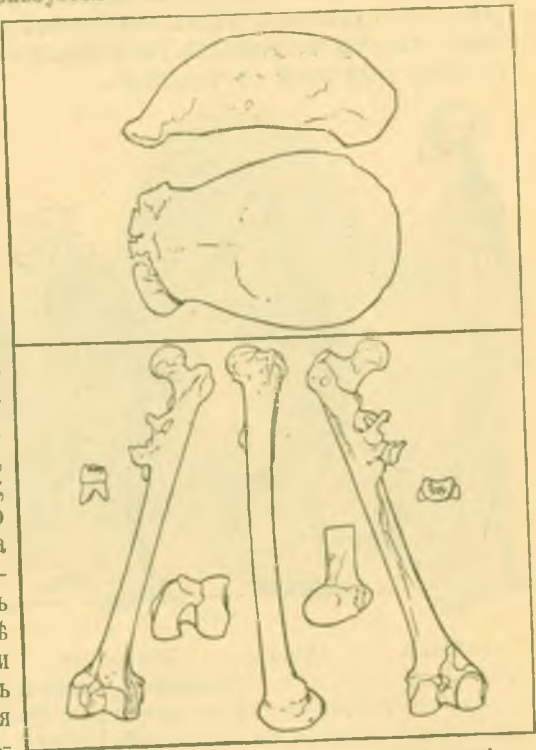
Но разъ мы представляемъ себѣ дѣло такимъ образомъ, то въ насъ начинаетъ говорить вполне простительное любопытство. Мы спрашиваемъ себя, *чѣмъ былъ раньше человекъ?* Изъ какихъ страннѣйшихъ существъ онъ развился?



Начальный пунктъ для насъ ясенъ. У насъ имѣется, такъ сказать, та математическая точка, отъ которой начинается загибаться наша дорога. Тою точкой являются для насъ черепа ледниковой эпохи. Спрашивается, нельзя-ли на основаніи этихъ череповъ составить себѣ представленіе о томъ, какъ измѣнялось тѣло человѣка.

Но какъ разъ въ этомъ мѣстѣ въ нашемъ распоряженіи имѣются нѣкоторые факты, которые, конечно, имѣютъ большое преимущество передъ простыми логическими умозаключеніями.

Уже давно островъ Ява пользуется большою извѣстностью благодаря часто происходящимъ на немъ вулканическимъ изверженіямъ. Въ третичный періодъ, какой-то вулканъ засыпалъ на Явѣ цѣлую полосу земли своей лавой подобно тому, какъ въ историческія времена Везувій засыпалъ Помпею. При этомъ были засыпаны очень многія живыя существа; ихъ кости остались въ вулканической массѣ и были затѣмъ снесены въ одно опредѣленное мѣсто. Это мѣсто носить въ настоящее время какой-нибудь рѣкой, проложившей себѣ русло въ данномъ мѣстѣ, время названіе «Триниль»; тамъ еще понынѣ черезъ старую массу лавы протекаетъ рѣка Бенгаванъ. Въ 1891 году голландскій врачъ Евгенийъ Дюбуа сталъ производить раскопки на откосѣ береговъ названной рѣки, и при этомъ ему удалось найти въ большомъ количествѣ старыя кости, принадлежавшія по большей части къ такимъ крупнымъ млекопитающимъ животнымъ третичнаго періода, какъ слонъ и гиппопотамъ, которыхъ теперь уже нѣтъ на Явѣ. Но тамъ же Дюбуа нашелъ бедро, черепную крышку и нѣсколько коренныхъ зубовъ какого-то страннаго существа, жившаго очевидно тоже въ эту первобытную эпоху и погибшаго одновременно съ этими другими животными во время изверженія.



Остатки скелета питекантропа (*Pithecanthropus erectus*) или «прямо ходящей человеко-обезьяны», найденные Евгениемъ Дюбуа на о—въ Явѣ.

Это существо должно было съ одной стороны сильно походить на человѣка. Величиной оно было съ человѣка, строеніе бедра указывало на то, что это существо обыкновенно ходило какъ человѣкъ, и вообще бедро такъ напоминало человѣческое бедро, что очень многіе выдающіеся анатомы (въ томъ числѣ Рудольфъ Вирховъ), нисколько не усомнились въ томъ, что передъ ними лежитъ настоящая «человѣческая кость». Иначе обстояла дѣла съ черепомъ. Онъ былъ плоскій, безъ лба, снабженъ костными буграми надъ глазными впадинами, и въ общемъ можно было по-думать, что тутъ мы имѣемъ дѣло съ такимъ неандертальскимъ черепомъ,

въ которомъ особенности приняли крайне рѣзкую форму. Но благодаря рѣзкости формъ этихъ особенностей «человѣческія черты» какъ бы отступили на задній планъ, и въ глаза бросилось сходство съ другими существами. А именно тринильскій черепъ былъ крайне похожъ на... черепъ обезьяны. И къ тому же особенное сходство онъ обнаружилъ съ опредѣленнымъ видомъ обезьяны, съ гиббономъ, живущимъ еще въ настоящее время въ Южной Азіи. Гиббонъ находится въ ближайшемъ родствѣ съ орангъ-утангомъ, гориллой и шимпанзе. Нашъ современный гиббонъ по своимъ размѣрамъ уступаетъ значительно тринильскому существу. Но черепъ этого существа имѣлъ такъ много чертъ сродства съ черепомъ гиббона, что многіе спеціалисты заявили, что этотъ черепъ принадлежалъ гиббону, величиной съ человѣка.



Гиббонъ.

Орангъ.

Шимпанзе.

Горилла.

Человѣкъ.

*Скелеты человѣка и обезьяны.*

Въ этой діаграммѣ гиббонъ увеличенъ сравнительно съ остальными вдвое (по Гексли).

Такому заключенію противорѣчилъ слѣдующій фактъ. Полость черепа, поскольку она сохранилась, залили гипсомъ, и такимъ образомъ постарались опредѣлить, какое пространство въ черепѣ занималъ мозгъ. Получилась цифра, занимающая среднее мѣсто между цифрой для гориллы и цифрой для стоящаго на низшей ступени развитія австралійца. Такимъ образомъ эта цифра превышала значительно цифру, опредѣленную для гиббона, и не могла сравниться съ цифрой, опредѣленной для современнаго человѣка и даже съ цифрой, опредѣленной для человѣка ледниковой эпохи. Что же за существо стояло тутъ передъ нами? Мнѣнія ученыхъ раздѣлились. Одни говорили, что это человѣкъ, очень похожій на гиббона, другіе утверждали, что это гиббонъ, очень похожій на человѣка. Самъ Дюбуа выбралъ золотую середину: онъ назвалъ это существо питекантропомъ (*Pithecanthropus*), что по-русски означаетъ человѣкъ-обезьяна.

Для насъ эти колебанія ученыхъ очень поучительны. Они говорятъ намъ, что въ третичный періодъ на землѣ жили существа, которыя занимали приблизительно среднее мѣсто между гиббономъ и человѣкомъ. Тѣ черты, которыя отдѣляютъ черепъ человѣка ледниковой эпохи отъ нашего



черепѣ, приняла у нихъ еще болѣе рѣзкія формы и приблизили эти существа къ обезьянѣ. Этимъ самымъ нашему изслѣдованію поставлена опредѣленная *цѣль*. А именно: мы должны прослѣдить первыя измѣненія человека и открыть его тамъ, гдѣ онъ началъ *совершенно* отличаться отъ современнаго человѣческаго типа.

Передъ нами возникаетъ вопросъ, не переходитъ ли на извѣстной ступени историческаго развитія человекъ въ обезьяну?

Тутъ на помощь къ намъ приходитъ другой, очень старый естествоиспытатель.

Въ 1735 году великій мыслитель Линней построилъ первую ясную систему тѣлъ природы. Онъ разбилъ всю природу на три царства: на царство минераловъ, царство растений, царство животныхъ. И внутри этихъ царствъ онъ расположилъ отдѣльные предметы въ опредѣленномъ, осмысленномъ порядкѣ. Такъ, онъ создалъ болѣе узкую систему растений и животныхъ, которая, несмотря на всѣ свои недостатки, впервые дала точку опоры для настоящаго сравнительнаго изученія природы, для логическаго изслѣдованія ея.

Въ своей работѣ Линней, конечно, натолкнулся на вопросъ, куда помѣстить человека. Онъ не колебался ни минуты. Онъ отнесъ человека въ царство животныхъ, указавъ ему тутъ мѣсто среди животныхъ млекопитающихъ и помѣстивъ его въ одну группу съ обезьянами.



Орангутанъ.

Дѣйствительно, и сегодня еще, если мы, вообще, хотимъ построить разумную систему, то намъ придется поступить такъ, какъ поступилъ Линней. Человекъ не является простымъ мѣсломъ, онъ—живое существо. Если его не кормить, то онъ умираетъ. Слѣдовательно, онъ принадлежитъ къ живымъ существамъ, которыя для поддержанія своего существованія, должны постоянно принимать и обмѣнивать пищу. Если его ущипнуть за руку, то онъ кричитъ. Значитъ, онъ «ощущаетъ». Но онъ питается въ опредѣленномъ направленіи: онъ не можетъ насыщаться простой неорганической матеріей, ему необходимъ переработанный извѣстнымъ образомъ растительный или животный матеріалъ, ему нуженъ «хлѣбъ», а не камень, и изъ воздуха онъ при дыханіи воспринимаетъ одинъ лишь кислородъ. Всѣ эти черты указываютъ ему мѣсто въ «царствѣ животныхъ», а не въ царствѣ растений, получающихъ питательныя вещества изъ земли.

Животныя дѣлятся на двѣ главныя группы, установленныя, впрочемъ, уже не Линнеемъ, а значительно позже. Къ первой группѣ относятся тѣ животныя, тѣло которыхъ состоитъ лишь изъ одной, такъ называемой «клетки»; оно представляетъ собою одинъ простой комочекъ живой матеріи. Ко второй группѣ относятся тѣ животныя, тѣло которыхъ состоитъ изъ многихъ клетокъ, образующихъ нѣкоторымъ образомъ что-то вроде товарищества

съ раздѣленіемъ труда. Къ какой же группѣ отнести человѣка? Тѣло его состоитъ изъ миллиардовъ клѣтокъ, которыя являются въ строеніи тканей какъ бы живыми камнями; изъ этихъ клѣтокъ состоятъ его мышцы, его кровь, его кожа и даже его кости. Значить, онъ принадлежитъ къ группѣ многокѣточныхъ животныхъ, а не къ группѣ однокѣточныхъ, низшихъ простѣйшихъ существъ; онъ не является микроскопически малой «инфузоріей». Группа многокѣтныхъ животныхъ въ свою очередь дѣлится на цѣлый рядъ болѣе мелкихъ группъ. Тутъ имѣются губки, полипы и медузы, черви, морскія звѣзды и морскіе ежи, раки и насѣкомыя, улитки, и, наконецъ, группа, которая отличается отъ другихъ спиннымъ мозгомъ, тянущимся



Старый Оранъ-гутанъ.

поверхъ кишечнаго канала, и позвоночнымъ столбомъ, защищающимъ этотъ спинной мозгъ. Последнюю группу мы называемъ «позвоночными животными». Ни одна изъ другихъ группъ не имѣетъ этихъ характерныхъ составныхъ частей, и съ перваго взгляда ясно, что человѣка слѣдуетъ отнести къ этой первой группѣ, такъ какъ у него имѣется и спинной мозгъ, и позвоночный столбъ. Среди позвоночныхъ животныхъ мы отличаемъ рыбъ, которыя дышатъ въ водѣ такъ называемыми жабрами. Человѣкъ дышитъ легкими; слѣдовательно, онъ не рыба. Дальше мы отличаемъ амфибій, земноводныхъ, которыя дышатъ попеременно жабрами и легкими; сюда относится лягушка, которая, находясь въ состояніи головастика, дышитъ жабрами, и только въ послѣдствіи начинаетъ дышать легкими. И къ этой группѣ не можетъ быть отнесенъ человѣкъ. Пресмыкающіяся животныя, т. е. ящерицы, крокодилы и черепахи и родственныя имъ животныя,

составляютъ особую группу; у нихъ температура крови измѣняется въ зависимости отъ окружающей среды: она холодна, когда внѣшній воздухъ холоденъ, — тепла, когда солнце грѣетъ. У насъ, людей, температура тѣла не зависитъ отъ окружающей среды. Въ нашемъ собственномъ тѣлѣ развивается теплота. Мы принадлежимъ къ такъ называемымъ «теплокровнымъ» животнымъ. Слѣдовательно, мы не пресмыкающіяся животныя. Къ теплокровнымъ относятся двѣ группы животныхъ: птицы и млекопитающія. Ни одна птица не кормитъ своихъ дѣтенышей собственнымъ молокомъ. Млекопитающее животное кормитъ своихъ дѣтенышей молокомъ, и такимъ образомъ мы принадлежимъ къ млекопитающимъ животнымъ. Млекопитающія животныя дѣлятся на два разряда: одни изъ нихъ кладутъ еще яица; таковы австралійскіе утконосы. Другія рождаютъ дѣтей тогда, когда тѣ находятся въ болѣе зрѣломъ состояніи. Человѣкъ не — утконосъ. Онъ принадлежитъ къ представителямъ высшаго развитія. Но и эти представители распадаются на группы. Присмотритесь къ рукамъ и зубамъ человѣка. Человѣкъ не — китъ, руки котораго превратились въ плавники. Человѣкъ не — хищное животное, у котораго односторонне развиты только часть зубовъ, а именно глазные зубы; человѣкъ не — копытное животное, у котораго развиты одни лишь коренные зубы; онъ не — грызунъ,



съ его односторонне развитыми рѣзцами: онъ не—звѣрь—лѣннвецъ, у котораго зубы совѣтъ слабо развиты; онъ не—летучая мышь, у которой вмѣсто рукъ имѣются крылья. Есть только одна группа млекопитающихъ животныхъ, обладающихъ, приблизительно, такими же зубами и руками, какъ и человекъ. Эту группу составляютъ обезьяны.

Во избѣжаніе какихъ-либо недоразумѣній, я долженъ предупредить читателя, что, ставя человекъ въ одну группу съ обезьянами, Линней имѣлъ

въ виду одинъ только логическій порядокъ. Онъ, вообще, размѣщалъ животныхъ въ зависимости отъ большихъ или меньшихъ различій ихъ. Точно такъ же мы размѣщаемъ насѣкомыхъ въ коллекціи въ опредѣленномъ по-

рядѣ въ зависимости отъ ихъ чертъ сходства и различія. Но послѣ Линнея не одинъ ученый задавался вопросомъ о томъ, не имѣетъ ли эта «система» дѣйствительнаго смысла въ природѣ.

Разсматривая человекъ-обезьяну, мы невольно чувствуемъ, что мы имѣемъ возожность признать опредѣленный смыслъ за нашей системой животнаго царства. Стоя на точкѣ зрѣнія эволюціонной теоріи, мы ищемъ въ природѣ ту животную форму, изъ которой могъ развиваться человекъ, и, оставаясь на почвѣ «системы», мы должны сознаться, что среди всѣхъ живыхъ существъ такой формой является

Гиббонъ, человекоподобная обезьяна.

обезьяна, которая, несмотря на всѣ различія въ строеніи костей, все же болѣе похожа на насъ, чѣмъ всѣ остальные животные, населяющія землю.

Но мы уже выше говорили не объ обезьянѣ вообще, а объ одной ея опредѣленной разновидности, о гиббонѣ. Давно уже систематика выдѣлила среди обезьянъ особую группу такъ называемыхъ «человекообразныхъ обезьянъ». Одно названіе достаточно ясно указываетъ на то, что эти обезьяны стоятъ ближе къ человеку, чѣмъ остальные. Въ настоящее время мы различаемъ четыре вида человекообразныхъ обезьянъ. Изъ нихъ два, а именно, горилла и шимпанзе, живутъ въ Африкѣ, а другіе два: orangъ-утангъ и гиббонъ—въ Азіи. Уже по вѣншиности своей эти четыре обезьяны очень сильно походятъ на человека. Простому смертному, особенно сильно бросается въ глаза тотъ фактъ, что у нихъ такъ же, какъ и у человека, нѣтъ вѣшняго видимаго хвоста. Конечно, этотъ признакъ не обладаетъ никакой убѣдительно-



Красныя кровяныя тѣльца различныхъ позвоночныхъ (сильно увеличены).

ной силой, такъ какъ у нѣкоторыхъ низшихъ обезьянъ тоже нѣтъ хвоста. Иначе обстоитъ дѣло съ слѣдующимъ фактомъ.

Если вы станете разсматривать каплю крови подъ микроскопомъ, то вы увидите, что этотъ «своеобразный сокъ» представляетъ собой смѣсь двухъ элементовъ: кровяной жидкости и плавающихъ въ ней такъ называемыхъ кровяныхъ тѣлецъ. Сравнивая кровь различныхъ животныхъ, вы замѣтите значительную разницу въ формѣ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. У однихъ животныхъ эти красныя кровяныя тѣльца—удлиненны, у другихъ—круглы. У однихъ они—большихъ размѣровъ, у другихъ—меньшихъ размѣровъ. Однимъ словомъ, возьмете ли вы рыбу, или саламандру, или птицу, или млекопитающее животное,—у всѣхъ у нихъ эти тѣльца отличаются особой формой. И это неудивительно, такъ какъ всѣ названныя животныя очень сильно отличаются другъ отъ друга. Благодаря наличности такихъ сильныхъ различій въ строеніи кровяныхъ тѣлецъ различныхъ животныхъ, вы не можете безнаказанно перевести кровь одного животного въ кровеносную систему другого, сильно отличающагося отъ него. Обѣ крови вступаютъ въ ожесточенную борьбу другъ съ другомъ, и кровяная жидкость одного животного убиваетъ кровяныя тѣльца другого. Животное, въ кровеносную систему котораго ввели искусственнымъ путемъ чужую кровь, начинаетъ вскорѣ чувствовать дѣйствіе той борьбы, которая происходитъ въ его жилахъ: съ нимъ начинаются судороги, и, въ концѣ-концовъ, оно погибаетъ подобно городу, среди жителей котораго разгорѣлась жестокая междоусобная война. Этотъ фактъ имѣетъ мѣсто даже у такихъ животныхъ, которыя стоятъ довольно близко другъ къ другу, какъ, напримеръ, у млекопитающихъ животныхъ. Впрысните кровь кошки кролику, и этотъ послѣдній долженъ погибнуть. Но это дѣйствіе крови на кровь не безгранично. Конечно, кровь кошки не убиваетъ кошку же. Кромѣ того, если животное находится въ очень тѣсномъ родствѣ другъ съ другомъ, то тогда ихъ крови прекрасно уживаются вмѣстѣ. Собака находится въ такомъ близкомъ родствѣ съ волкомъ, что ея кровь можно спокойно смѣшивать съ кровью волка. Такъ же обстоитъ дѣла у лошади и осла. И вотъ недавно Фриденваль производилъ опыты съ человѣческой и обезьяньей кровью. Пока онъ бралъ для опыта человѣка и низшую обезьяну, до тѣхъ поръ кровь дѣйствовала на кровь какъ ядъ. Но когда была смѣшана кровь человѣка съ кровью шимпанзе, тогда борьба двухъ жидкостей прекратилась. Кровь человѣка и человѣкообразной обезьяны были такъ близки другъ другу, что онѣ спокойно уживались вмѣстѣ. Гдѣ же искать объясненія этого факта? Тутъ рядомъ другъ съ другомъ были поставлены не кости. Тутъ не мертвецы давали свои показанія. Нѣтъ, сама жизнь, химическій составъ живой крови свидѣтельствовалъ о томъ, что оба эти существа находятся въ ближайшемъ, кровномъ родствѣ другъ съ другомъ!

Теперь, читатель, мы сдѣлали шагъ впередъ. Предположеніе, что человѣкъ когда-то, въ давно минувшія времена, стоялъ совершенно близко къ такимъ существамъ, какъ наши человѣкообразныя обезьяны,—это предположеніе становится болѣе вѣроятнымъ. Опытъ съ кровью заставляетъ насъ предположить, что всѣ наши четыре вида человѣкообразныхъ обезьянъ находятся въ непосредственной связи съ доисторическимъ предкомъ чловека. Весь вопросъ теперь только въ томъ, какова эта связь.

Прежде всего у насъ невольно возникаетъ вопросъ, не являются ли сами эти человѣкообразныя обезьяны одной изъ ступеней развитія чловека?

Не имѣемъ ли мы въ лицѣ человѣкообразныхъ обезьянъ дѣло съ первобытными людьми, которые до сихъ поръ не превратились въ настоящихъ людей?



Тутъ нельзя не упомянуть о представленіяхъ негровъ о гориллѣ и шимпанзе. По воззрѣніямъ этихъ дикарей горилла и шимпанзе—люди; но они не хотятъ работать, и поэтому они притворяются обезьянами. Не кроется ли въ этомъ воззрѣніи нѣкоторая доля истины? Не являются ли въ самомъ дѣлѣ эти обезьяны первобытными людьми, остановившимися въ своемъ развитіи? Не являются ли онѣ живыми показателями того «обезьянянаго» состоянія, въ которомъ нѣкогда находился человекъ?

Но читатель спроситъ меня, какъ же могло случиться, чтобы въ то время, какъ человекъ успѣлъ достигнуть очень высокой ступени развитія, чтобы въ то же время его грубый обезьянообразный предокъ продолжалъ существовать, оставаясь ясно установленнымъ типомъ. Этотъ вопросъ не можетъ насъ смутить. Въ самомъ дѣлѣ, нѣчто подобное можно констатировать и въ самомъ человеческомъ родѣ. Вѣдь живетъ же нагой австралиецъ со своей культурой каменнаго вѣка одновременно съ европейцемъ, поднявшимся на такую высокую ступень культуры. И зачѣмъ идти такъ далеко за примѣрами. Въ долині, гдѣ kloko-четъ и бурлитъ жизнь большого города, люди идутъ по пути прогресса быстрыми шагами, и въ то же время въ глухой захолустной горной деревушкѣ до сихъ поръ процвѣтаютъ старинные нравы и обычаи. Какъ видите, читатель, вашъ вопросъ не можетъ насъ смутить.



Ларъ, или бѣлокурый гиббонъ (*Hylobates lar*).

Однако, присмотритесь ближе къ человѣкообразной обезьянѣ. Всѣ четыре вида человѣкообразныхъ обезьянъ въ значительной степени отличаются другъ отъ друга. Спрашивается, представляютъ ли онѣ собою четыре первобытныхъ ступени развитія человека. Каждая попытка отвѣтить на этотъ вопросъ утвердительно терпитъ полнѣйшую неудачу. Правда, у всѣхъ ихъ имѣются въ большомъ количествѣ черты сходства съ человекомъ. Но присмотритесь къ нимъ, и вы увидите, что эти черты имѣются у нихъ въ такомъ видѣ, что изъ всѣхъ нихъ вмѣстѣ взятыхъ можно было бы создать, какъ изъ составныхъ частей, одного человеческого предка. Но вы не будете въ состояніи вставить ихъ въ качествѣ звеньевъ въ цѣпь органическаго развитія человека.

Послѣ всего того, что мы говорили выше о странномъ тринильскомъ существѣ, особенный интересъ возбуждаетъ въ насъ гиббонъ. Не является

ли онъ одинъ истиннымъ предкомъ челоѣка, и не представляютъ ли собою орангъ, шимпанзе и горилла простыя безплодныя побочныя вѣтви? Нельзя отрицать того, что у гиббона имѣются въ дѣйствительности очень многія черты сходства съ челоѣкомъ, и онъ въ самомъ дѣлѣ немного приподымаетъ ту завѣсу, которая скрываетъ отъ насъ происхожденіе челоѣка. Онъ не такъ дикъ, какъ горилла; онъ значительно мягче, болѣе кротокъ, чѣмъ она. Онъ можетъ пропѣть музыкальную гамму. Спускаясь съ дерева на землю (а это, между прочимъ, онъ дѣлаетъ не особенно охотно), гиббонъ обыкновенно передвигается на двухъ ногахъ, балансируя въ то же время довольно ловко своими руками. Но для насъ эти руки какъ разъ составляютъ непреодолимое препятствіе. По отношенію къ тѣлу и ногамъ, онъ чрезвычайно длинный, и такихъ длинныхъ рукъ вы не встрѣтите ни у одного другого млекопитающаго животнаго. Изучивъ образъ жизни гиббона, вы поймете, отчего его руки такъ длинны. Дѣло въ томъ, что гиббонъ является наиболѣе ясно выраженнымъ лазуномъ среди челоѣкообразныхъ обезьянъ.



Значительно развитой зрѣлый гиббонъ.

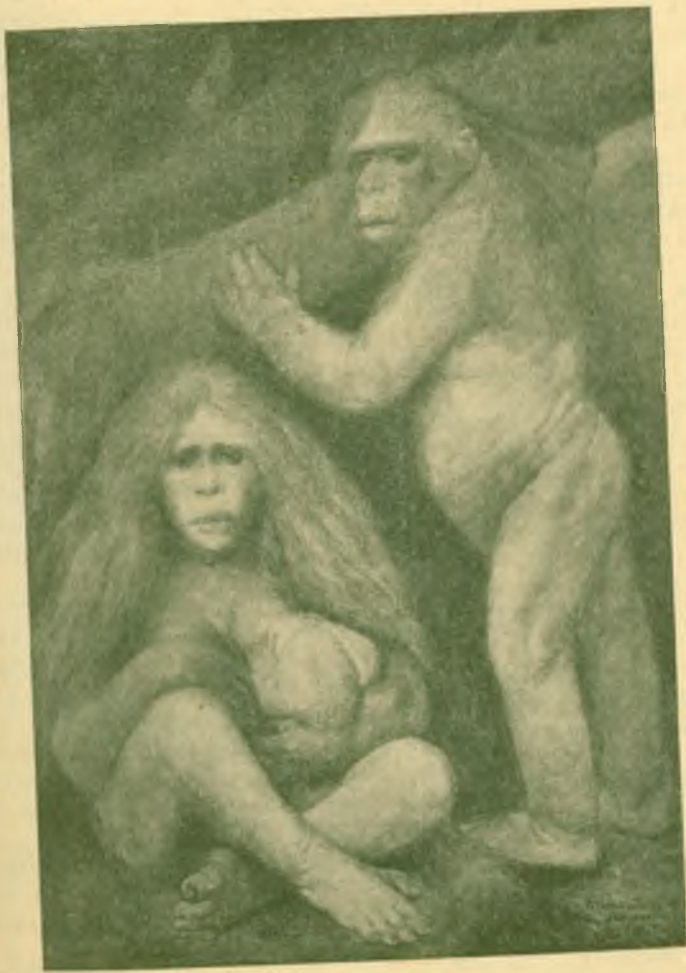
При помощи свихъ рукъ онъ производитъ наиболѣе сложныя акробатскіе фокусы и стоитъ вѣтъ всякой конкуренціи. Такимъ образомъ, его руки представляютъ собою прекрасное приспособленіе къ окружающей обстановкѣ. Но благодаря имъ кладется рѣзкая грань между гиббономъ и современнымъ челоѣкомъ. И передъ нами возникаетъ вопросъ, обладать ли доисторическій челоѣкъ, котораго мы теперь ищемъ, когда-нибудь такими длинными руками? У гориллы, шимпанзе и орангъ-утанга тоже довольно длинныя руки; но ихъ руки не могутъ пойти въ сравненіе съ руками гиббона. И въ этомъ отношеніи они значительно ближе стоятъ къ челоѣку, чѣмъ гиббонъ. Даже низшія обезьяны, какъ, наиримѣръ, мартышка и павіанъ, болѣе похожи въ этомъ отношеніи на челоѣка, чѣмъ гиббонъ.

Все вышесказанное заставляетъ насъ прійти къ тому заключенію, что живыя челоѣкообразныя обезьяны не являются предками челоѣка. Но мы должны допустить, что онъ стоитъ очень близко къ этому предку. Мы можемъ предположить, что въ то время, какъ изъ этого предка съ одной стороны развился челоѣкъ въ его современной формѣ, въ это же время изъ этого же предка развились и челоѣкообразныя обезьяны. Особенно далеко ихъ развитіе не пошло, но все же онѣ развились настолько, что каждая изъ нихъ извѣстнымъ образомъ обособилась. У всѣхъ у нихъ имѣются на лицѣ ясно выраженныя черты этого предка, но у одного сохранились одни черты, и утерялись другія, у другого—наоборотъ.

Въ высшей степени интересенъ тотъ фактъ, что мы въ состояніи дать сильное обоснованіе нашему только что высказанному предположенію. Въ органическомъ мірѣ господствуетъ одинъ замѣчательный законъ. Молодыя животныя весьма часто еще болѣе похожи на предковъ своего рода, чѣмъ взрослые животныя. Головастики очень похожи на рыбу, которая дышитъ жабрами въ водѣ. Цѣлый рядъ высшихъ животныхъ, находясь въ яйцѣ или во чревѣ матери, еще разъ какъ бы переживаютъ тѣ формы, какія мы встрѣчаемъ у животныхъ, стоящихъ на низшей ступени развитія.



Птица, находясь въ яйцѣ, обладаетъ тѣми же позвонками хвоста, которыми обладалъ нѣкогда давно уже вымершій археоптериксъ (птица-ящерица), представлявшій миллионы лѣтъ тому назадъ переходную форму отъ ящерицы къ птицѣ. Геккель назвалъ этотъ фактъ, который, какъ мы уже упоминали выше, встрѣчается чуть ли не всегда, «основнымъ біогенетическимъ закономъ». Уже первымъ наблюдателямъ бросалось въ глаза то обстоятельство, что горилла, шимпанзе, орангъ-утангъ тѣмъ болѣе по-



*Pithecanthropus alalus europaeus*—предки человѣка еще не умѣвшіе говорить.  
Съ картины Габріеля Макса.

хожи на человѣка, чѣмъ они моложе. Изъ всѣхъ человѣкообразныхъ обезьянъ горилла въ старости менте всего напоминаетъ человѣка, а между тѣмъ въ дѣтскомъ возрастѣ она такъ похожа на ребенка, что даже противъ смертной, никогда не задумывавшейся надъ этими фактами, остановой является въ изумленіи передъ нею. Согласно вышеприведенному закону, это сходство должно намъ говорить, что у человѣкообразныхъ обезьянъ въ ихъ родословной былъ такой предокъ, который еще болѣе походилъ на человѣка, чѣмъ онъ теперь. Интересны въ этомъ отношеніи тѣ наблюденія, которыя производилъ недавно Эмиль Зеленка надъ гиббономъ. У мо-

молодого гиббона, находящагося въ чревѣ матери, руки въ началѣ развиты такъ пропорціонально, какъ будто бы изъ него долженъ былъ развиваться человѣческій ребенокъ. И только въслѣдствіи руки молодого гиббона постепенно увеличиваются въ своихъ размѣрахъ. Такимъ образомъ, если законъ Геккеля вѣренъ, то этотъ фактъ является лучшимъ доказательствомъ того, что у предковъ современнаго гиббона руки не достигали еще такихъ ужасающихъ размѣровъ, и что эти предки еще болѣе походили на человека, чѣмъ современный гиббонъ.

Всѣ приведенные факты, вмѣстѣ взятые, заставляютъ насъ сдѣлать заключеніе, къ которому приходилъ уже болѣе тридцати лѣтъ тому назадъ Дарвинъ, когда онъ впервые занялся изслѣдованіемъ этого вопроса. Заключеніе, къ которому мы приходимъ, гласитъ слѣдующее: нѣкогда существовалъ видъ млекопитающихъ животныхъ, который былъ предкомъ не только человека, но и гориллы, шимпанзе, орангъ-утанга и гиббона. Всѣ они произошли отъ этого общаго вида, какъ непохожіе другъ на друга сыновья происходятъ отъ одного отца. Во всякомъ случаѣ этотъ предокъ стоялъ ближе къ современнымъ человекообразнымъ обезьянамъ, чѣмъ къ человеку, и болѣе всего къ нему приближается нашъ гиббонъ. Но этотъ предокъ отличался отъ современнаго взрослаго гиббона нѣкоторыми чертами, которыя увеличивали его сходство съ человекомъ. Если мы назовемъ этого предка «человекомъ», основываясь на томъ, что отъ него происходитъ настоящій человекъ, и что у него имѣлись на лицѣ довольно ясно выраженные человѣческіе признаки,—то въ такомъ случаѣ мы должны были бы сказать, что *современныя* человекообразныя обезьяны «происходятъ отъ человека», вмѣсто того, чтобы говорить, что человекъ происходитъ отъ оранга или гориллы. Выражаясь такъ, мы нисколько не находимся въ противорѣчій со взглядами Дарвина, который впервые сталъ разбираться въ этомъ вопросѣ.

До сихъ поръ намъ не удалось найти въ живыхъ упомянутаго выше общаго предка человека и человекообразныхъ обезьянъ. Если въ не со-всѣмъ еще изслѣдованной до настоящаго времени Центральной Африкѣ мы не сдѣлаемъ какого-нибудь неожиданнаго открытія, то тогда въ этомъ вопросѣ живые организмы намъ больше ни въ чемъ не помогутъ. Тутъ мы такимъ образомъ, должны снова обратиться къ старымъ доисторическимъ временамъ. Какъ же, спрашивается, обстоятъ дѣла съ различными первобытными костями, которыя могли бы дать иллюстрацію только что высказаннымъ нами мыслямъ о предкѣ человека?

Здѣсь мы снова должны обратиться къ знаменитому антропологу изъ Тринидада. Онъ—наполовину гиббонъ, наполовину—человекъ. Не представляетъ ли онъ собою ту первобытную форму, изъ которой развились и человекъ, и обезьяны?

Одно обстоятельство можетъ тутъ поставить насъ немного въ тупикъ. Дѣло въ томъ, что человекъ безъ всякаго сомнѣнія существовалъ уже во второй трети третичнаго періода. Во Франціи были найдены болѣе или менѣе грубыя кремневые орудія въ отложенияхъ, относящихся къ этому времени (естествоиспытатели называютъ это время миоценовой эпохой). Въ тропическихъ лѣсахъ той же миоценовой эпохи жили уже человекообразныя обезьяны. Въ Австріи, Швейцаріи и Франціи были найдены настоящіе гиббоны (*Pliopithecus*); во Франціи была найдена обезьяна, очень похожая на шимпанзе, но отличающаяся отъ нея по нѣкоторымъ чертамъ (*Dryopithecus*). Въ немного болѣе позднюю эпоху жили уже настоящіе шимпанзе и оранги. Это все мы знаемъ изъ сохранившихся остатковъ костей. Такимъ образомъ въ то время уже отъ общаго таинственнаго предка



отдѣлились его потомки и образовали уже ясно очерченные типы: съ одной стороны развился человекъ, съ другой—человѣкообразная обезьяна.

Но сохранившіеся кости питекантропа относятся, по всей вѣроятности, къ концу третичнаго періода. Онѣ, какъ кажется, моложе на много тысячъ лѣтъ, чѣмъ упомянутыя только что кости миоценовой эпохи. Если, такимъ образомъ, въ лицѣ этого тринильскаго существа мы имѣемъ дѣло съ общимъ предкомъ человѣкообразныхъ обезьянъ, то, значить, этотъ предокъ продолжалъ жить на Явѣ еще долгое время рядомъ со своими сыновьями.

Конечно, ничего невозможнаго въ этомъ нѣтъ. Но невольно передъ нами возникаетъ вопросъ, въ самомъ ли дѣлѣ этотъ предокъ могъ во все эти тысячелѣтія сохраниться въ *вполнѣ* неизмѣнной формѣ. Мы скорѣе всего были бы склонны предположить, что онъ претерпѣлъ по крайней мѣрѣ нѣкоторые незначительныя измѣненія, и что онъ за это время принялъ *хоть немного* иную форму, приспособляясь къ окружающей средѣ. Конечно, эти измѣненія не могли бы помѣшать ему остаться *лучшимъ* разителемъ общаго положенія вещей.

Кромѣ того возникаетъ вопросъ, не является ли питекантропъ переходной формой отъ *настоящаго* общаго предка человекъ и обезьянъ къ *настоящему* человекъ. Тутъ все зависитъ отъ того, какое значеніе мы захотимъ придать его специфическимъ человѣческимъ признакамъ. Если вы станете особенно сильно отбѣивать сходство его съ современнымъ гиббономъ, то вы могли бы смотрѣть на питекантропа, какъ на переходную форму отъ таинственнаго общаго предка къ настоящему гиббону. И это предположеніе имѣло бы за собой очень сильныя основанія, если бы намъ удалось найти руки питекантропа (которыхъ, къ сожалѣнію, теперь еще у насъ нѣтъ), и если бы оказалось, что онѣ обнаруживаютъ склонность къ тому чрезвычайному удлиненію, которое такъ характерно для руки гиббона. Будемъ надѣяться, что когда-нибудь на Явѣ снова начнутъ производить раскопки, и тогда, пожалуй, этотъ вопросъ найдетъ себѣ окончательное рѣшеніе.

Какъ бы то ни было, одно ясно: общій предокъ человекъ и человѣкообразныхъ обезьянъ, который, по крайней мѣрѣ, по строенію черепа и костей былъ особенно похожъ на питекантропа, долженъ былъ существовать еще до миоценовой эпохи, т. е., въ первой трети третичнаго періода. Это былъ «человекъ» того времени, существо, изъ котораго могъ развиться настоящий человекъ, но отъ котораго въ тоже время могли произойти гиббонъ, шимпанзе, горилла и орангъ-утангъ. Его тѣло безъ всякаго сомнѣнія, было покрыто волосами, и мы могли бы сравнить человѣкообразную обезьяну и человекъ съ Исавомъ и Іаковомъ. Человѣкообразная обезьяна—Исавъ—еще и теперь покрыта волосами, а у человекъ—Іакова—волосы на большей части тѣла почти исчезли. Но во чревѣ матери человекъ еще теперь въ началѣ покрытъ густой шерстью. И этотъ фактъ мы можемъ объяснить на основаніи вышеупомянутаго закона о сходствѣ животныхъ на первыхъ ступеняхъ ихъ зародышевой жизни съ ихъ отдаленными предками. Во чревѣ матери даже лицо человекъ покрыто шерстью, и только внутреннія плоскости рукъ и ногъ не покрыты ею. Эти части тѣла, очевидно, не были покрыты шерстью и у предка человекъ. Только передъ самымъ рожденіемъ у человекъ пропадаетъ шерстяной покровъ, а въ отдѣльныхъ исключительныхъ случаяхъ онъ сохраняется у людей всю ихъ жизнь, и еще теперь мы нерѣдко встрѣчаемъ волосатыхъ людей.

Но теперь, спрашивается, отъ кого же происходитъ этотъ самый предокъ человекъ? Гдѣ искать той формы, изъ которой онъ развился?

Въ системѣ къ четыремъ человѣкообразнымъ обезьянамъ примыкають остальные обезьяны. Но подъ эту рубрику надо подвести три довольно различныхъ группы. Въ одну группу входятъ снабженные хвостами обезьяны Азіи и Африки, марышки, павіаны, и т. д., которыхъ вы теперь встрѣтите въ каждомъ зоологическомъ саду. Вторая группа живетъ исключительно въ Америкѣ, и однимъ изъ представителей ея является умный капуцинъ сапажу—*sebus cariscinus*. Въ третью группу, которая тоже живетъ въ Америкѣ, входитъ цѣлый рядъ небольшихъ обезьянокъ, у которыхъ на большей части пальцевъ рукъ и ногъ растутъ не ногти, а когти. Поэтому онѣ болѣе напоминаютъ намъ бѣлокъ, чѣмъ настоящихъ обезьянъ. Въ качествѣ примѣра можно привести уистити (*Napale jacchus*).

Эти три группы такъ же мало образуютъ отдѣльныя послѣдовательныя звенья общей цѣпи развитія, какъ и четыре человѣкообразныя обезьяны. Но все-таки по чисто анатомическимъ признакамъ у насъ должно создаться представленіе, что гдѣ-то въ ихъ близи находится одинъ изъ этапныхъ пунктовъ развитія человѣка.

Уже первымъ зоологамъ, занявшимся изученіемъ строенія гиббона, бросилось въ глаза то обстоятельство, что рядомъ съ чертами сходства съ остальными человѣкообразными обезьянами и самимъ человѣкомъ у гиббона обнаруживаются нѣкоторыя особенныя черты сходства съ хвостатыми обезьянами въ родѣ марышки. Эти черты гиббонъ могъ получить только по наслѣдству отъ своего предка, который былъ въ то же время предкомъ остальныхъ человѣкообразныхъ обезьянъ и человѣка. Предокъ же могъ унаслѣдовать ихъ опять-таки отъ своего предка, который, очевидно, былъ въ общемъ значительно болѣе похожъ на этихъ низшихъ обезьянъ.

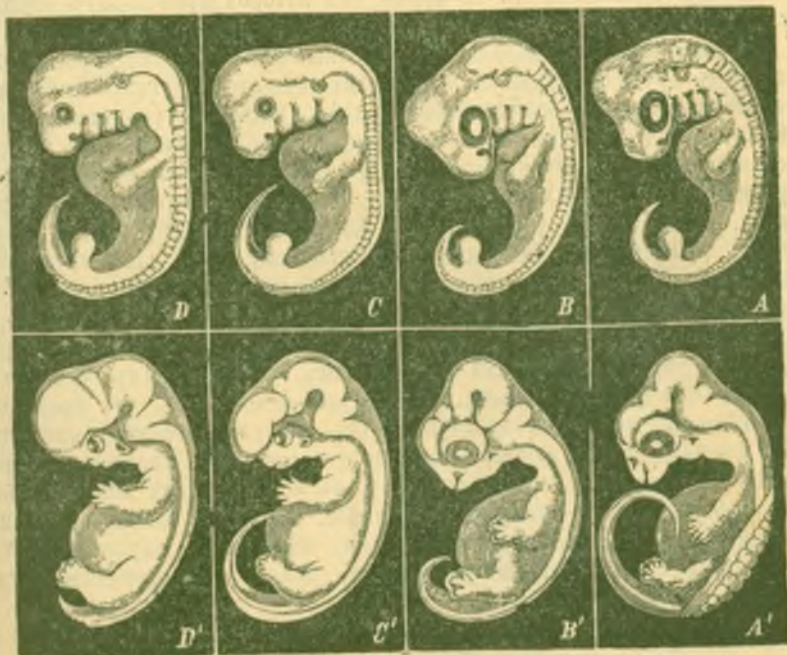
Что нѣкогда существовалъ предокъ, у котораго имѣлся длинный наружный хвостъ, объ этомъ можно судить по самому человѣку. Еще въ настоящее время у взрослого человѣка имѣются позвонки хвоста, которые впрочемъ не видны снаружи; они у него даже лучше развиты, чѣмъ у человѣкообразныхъ обезьянъ. Кромѣ того, у человѣческаго зародыша въ чревѣ матери развивается въ извѣстный періодъ настоящій хвостъ, а въ исключительныхъ случаяхъ этотъ «зародышевый хвостъ» сохраняется у взрослого человѣка, и тогда мы имѣемъ дѣло съ «хвостатыми людьми», у которыхъ надъ задней частью тѣла выдѣляется обезьяній хвостикъ.

Ничто не мѣшаетъ намъ заключить, что у старѣйшаго предка человѣка имѣлся хвостъ, и что этотъ предокъ, вообще, по вѣншности, походилъ на марышку. Судя по окаменѣвшимъ остаткамъ костей, мы можемъ сказать, что настоящія хвостатыя обезьяны жили уже во вторую треть третичнаго періода, когда на лицо имѣлись и человѣкъ, и человѣкообразная обезьяна. Одинъ видъ этихъ обезьянъ (*Mesopithecus*) жилъ тогда, повидимому, въ большомъ количествѣ въ Греціи, гдѣ найдено очень много костей этихъ обезьянъ. У этой греческой обезьяны былъ довольно длинный хвостъ. Кромѣ того, въ строеніи носа и въ расположеніи глазъ можно замѣтить у нея нѣкоторыя черты болѣе сильнаго сходства съ человѣкомъ, чѣмъ у его современныхъ хвостатыхъ родственниковъ.

Среди современныхъ обезьянъ мы встрѣчаемъ такія формы, которыя развились въ одномъ опредѣленномъ направленіи и не имѣютъ никакого сходства съ человѣкомъ. Въ качествѣ примѣра можно привести павіановъ (вспомните только страннаго мандрила). Поэтому какъ бы самъ собой напрашивается тотъ выводъ, что и тутъ прежде существовала форма, стоявшая очень близко къ родословному древу человѣка, и что отъ этой формы постепенно отходили все болѣе и болѣе въ сторону различныя вѣтви. Такимъ образомъ, мы должны себѣ представить, что существовала



одна основная форма, изъ которой, съ одной стороны, развился предокъ челоѣка и челоѣкообразныхъ обезьянъ, а съ другой — вышеупомянутый греческій мезопитекъ; отъ этого послѣдняго произошли остальные африканскія и азіатскія хвостатыя обезьяны. Эта основная форма должна была жить еще значительно раньше, чѣмъ предокъ челоѣка и челоѣкообразныхъ обезьянъ. Она, по всей вѣроятности, жила въ первой трети третичнаго періода. По внѣшности мы бы ее безусловно приняли за настоящую «обезьяну». И только по нѣкоторымъ анатомическимъ признакамъ специалистъ догадался бы, что въ ея лицѣ онъ имѣетъ дѣло не съ обезьяной позднѣйшаго типа, а съ обезьяной, въ которой, если такъ можно выразиться, скрывался уже челоѣкъ.



Зародыши черепахи (АА<sub>1</sub>), цыпленка (ВВ<sub>1</sub>), собаки (СС<sub>1</sub>) и челоѣка (DD<sub>1</sub>). Въ верхнемъ ряду изображены зародыши на 4-й недѣль развитія; въ нижнемъ — на шестой и восьмой (зародышъ цыпленка, соответственно, на 4-мъ и 8-мъ днѣ развитія).

Какъ разъ были найдены остатки обезьянообразныхъ животныхъ въ геологическихъ отложеніяхъ, относящихся къ первой трети третичнаго періода. Найдены они испанскимъ ученымъ Амегино въ Патагоніи (въ Южной Америкѣ). Первую треть третичнаго періода мы называемъ зооценовой эпохой (въ дословномъ переводѣ на русскій языкъ «зооцѣнъ» означаетъ «зарю новаго»). Изучивъ первый, найденный въ Патагоніи, обезьянинъ черепъ, Амегино былъ пораженъ его сходствомъ съ черепомъ челоѣка, и назвалъ найденную обезьяну маленькимъ челоѣкомъ (Homunculus). Но, какъ кажется, эта обезьяна похожа на челоѣка не больше, чѣмъ современные американскія обезьяны въ родѣ капуцина. Въ капуцинѣ по его физическому строенію и душевному укладу можно отмѣтить нѣкоторыя черты сродства съ челоѣкомъ. Онъ находится въ извѣстной родственной связи съ гиббономъ и, слѣдовательно, съ питекантропомъ. И поэтому-то въ послѣднее время многіе ученые высказываются за то, что въ концѣ

концовъ эти милостивые, кроткіе и умные американскіе капуцины стоятъ *крайне близко* къ той основной формѣ, изъ которой развился предокъ чело-вѣка и чело-вѣкообразныхъ обезьянъ. Капуцинъ стоитъ ближе къ этой основной формѣ, чѣмъ всѣ современные хвостатыя обезьяны Старо-го Свѣта.

Обезьяны уистити представляютъ собою, напротивъ, совершенно бо-ковую вѣтвь развитія основной формы. Онѣ безусловно являются резуль-татъ односторонняго приспособленія къ окружающей средѣ.

Но разъ мы пришли къ тому заключенію, что чело-вѣкъ находится въ близкомъ родствѣ съ родомъ обезьянъ, то дальнѣйшіе вопросы не представляютъ уже собою чего-нибудь особенно сомнительнаго. Тогда мы должны согласиться, что та форма, отъ которой происходятъ обезьяны, является въ то же время и болѣе отдаленнымъ предкомъ чело-вѣка.

Въ системѣ млекопитающихъ животныхъ за обезьяной расположено цѣлый рядъ другихъ низшихъ представителей этой группы. Тамъ идутъ полуобезьяны, летучія мыши, наѣкомоядныя животныя (напримѣръ, ежъ), хищники, грызуны, копытныя животныя и т. д. Весь этотъ рядъ не представляетъ собой исторической цѣпи развитія. Если бы мы захотѣли вообразить себѣ, что чело-вѣкъ постепенно проходилъ черезъ всѣ эти стадіи развитія, то мы бы не ушли далеко. Въ самомъ дѣлѣ, сравните зубы зайца съ зубами обезьяны, и вы убѣдитесь въ томъ, какъ трудно при-мириться съ мыслью, будто обезьяна происходитъ отъ зайца.

Если мы станемъ сравнивать зубы этихъ двухъ животныхъ, то увидимъ, что они представляютъ собою совершенно различный стиль. У обезьяны мы имѣемъ дѣло съ простымъ, благороднымъ стилемъ. У зайца—съ причудливой карикатурой этого стиля, и трудно представить себѣ, чтобы простой стиль произошелъ отъ причудливаго манернаго стиля. Мы бы сравнили стиль зубовъ обезьяны и чело-вѣка съ храмомъ, построен-нымъ по простому, благородному плану, въ которомъ всѣ линіи представ-ляютъ собою что-то однородное, цѣльное. Зубы же зайца или лошади, или даже кошки, кажутся причудливыми, манерными варіаціями на эту простую тему съ пропусками въ одномъ мѣстѣ, съ преувеличеніями въ другомъ.

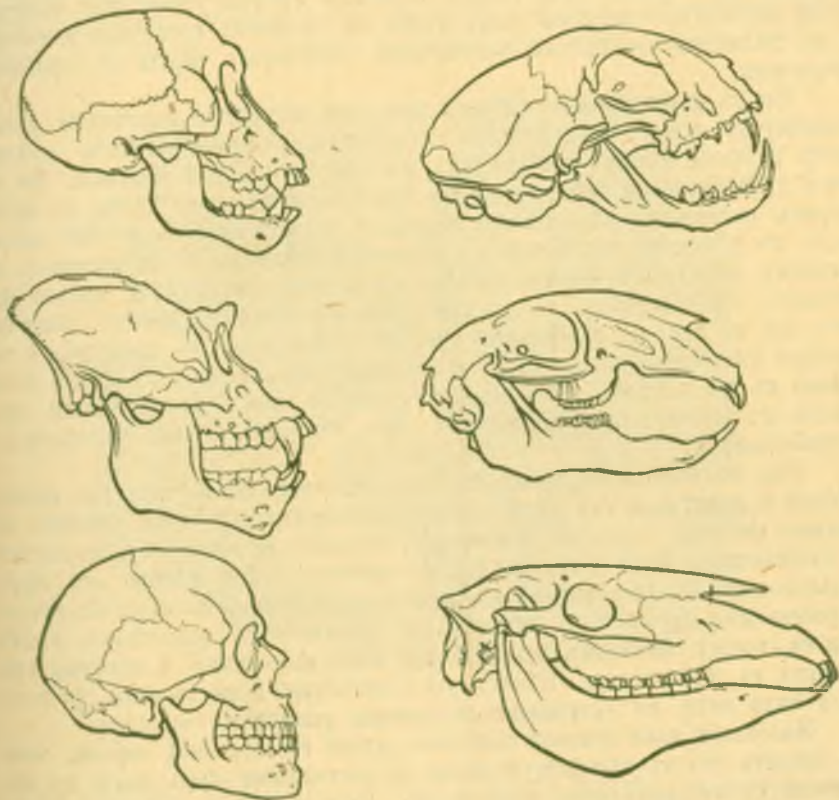
Но подобно тому, какъ трудно себѣ вообразить, что обезьяна про-изошла отъ всѣхъ другихъ группъ млекопитающихъ животныхъ, точно-такъ же трудно представить себѣ, чтобы эти остальные группы млеко-питающихъ развились изъ обезьяны. Такому предположенію противорѣчатъ историческіе факты. Остатки древнѣйшихъ животныхъ не говорятъ намъ, что сначала появился хотя бы только копытныя животныя, затѣмъ, скажемъ, грызуны, потомъ хищники и въ концѣ концовъ обезьяны. Точно-такъ же эти факты не говорятъ намъ, будто въ началѣ изъ всѣхъ выш-шихъ представителей млекопитающихъ животныхъ существовали однѣ только обезьяны, и будто потомъ послѣдовательно появлялись копытныя животныя, грызуны и т. д. Нѣтъ, отъ всѣхъ фактовъ исторіи мы полу-чаемъ такое впечатлѣніе, будто всѣ эти группы возникли въ опредѣленный періодъ *одновременно*.

Къ счастью, въ этомъ мѣстѣ прогрессъ въ изученіи вымершихъ ви-довъ млекопитающихъ животныхъ вывелъ насъ изъ недоразумѣнія.

Всѣ группы млекопитающихъ появляются уже въ первой трети третичнаго періода въ упомянутую уже выше эоценовую эпоху, эпоху утренней зари. Какъ мы видѣли, въ эту эпоху существовали уже и обезьяны. Слѣдовательно, если мы хотимъ что-нибудь узнать о проис-хожденіи этихъ животныхъ, то мы должны искать ключа къ рѣшенію ихъ въ фактахъ, относящихся къ этой эпохѣ.



И вотъ, въ двухъ отдаленныхъ другъ отъ друга мѣстахъ, а именно, во Франціи у Сернея вблизи Реймса, и въ Сѣверной Америкѣ въ Новой Мексикѣ, были найдены кости млекопитающихъ, относящихся къ этой эпохѣ и разъясняющихъ намъ тайну развитія современныхъ млекопитающихъ. Съ одной стороны, у этихъ древнихъ млекопитающихъ можно прослѣдить простое однородное строеніе организма. У нихъ простые зубы безъ всякихъ крайностей и скачковъ, такъ что отъ нихъ можно легко производить зубы современной обезьяны и человѣка. У нихъ четыре ноги,



3 черепа: вверху—молодой гориллы, посрединѣ—старой гориллы, внизу—человѣка.

Черепа 3 различныхъ млекопитающихъ: вверху—хищнаго (кошки), посрединѣ—грызуна (зайца); внизу—однокопытнаго (лошади).

(или, лучше сказать, четыре руки) съ пятью пальцами, при чемъ большой палецъ очень подвиженъ, благодаря чему можно легко себѣ представить развитіе руки обезьяны и человѣка изъ ихъ рукъ. На этихъ пяти пальцахъ у нихъ имѣлось что-то среднее между когтемъ и копытомъ. Изъ него такимъ образомъ могло образоваться *все*: и копыто лошади, и коготь хищника, и ноготь обезьяны и человѣка.

Съ другой стороны, по отдѣльнымъ признакамъ костей, эти животныя обнаруживаютъ черты различія. У однихъ изъ нихъ, имѣется больше чертъ сходства съ хищниками, у другихъ—больше чертъ сходства съ грызунами, у третьихъ—больше чертъ сходства съ тѣмъ или инымъ представителемъ копытныхъ животныхъ. Безъ сомнѣнія, въ лицѣ этихъ животныхъ мы имѣемъ дѣло со старой основной группой, отъ которой только-

что стали отходить въ видѣ отдѣльныхъ параллельныхъ вѣтвей различные роды млекопитающихъ животныхъ. И не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что *одною* изъ этихъ вѣтвей были обезьяны. Очевидно, обезьяны составляли ту вѣтвь, которая по строенію костей и рукъ сохранила больше всѣхъ остальныхъ черты сходства съ основной группой, и такимъ образомъ мы на нихъ можемъ смотрѣть какъ на самыхъ простыхъ потомковъ этой основной группы. Теперь понятно, почему обезьяна и человѣкъ, обладающіе простыми нормальными зубами и первоначальными руками, производятъ въ настоящее время, когда старая основная группа давно уже вымерла, такое впечатлѣніе на насъ, какъ будто бы хищники, копытныя животныя и др. являются *ихъ* дѣтьми, развившимися нѣкоторыя черты до крайнихъ предѣловъ.

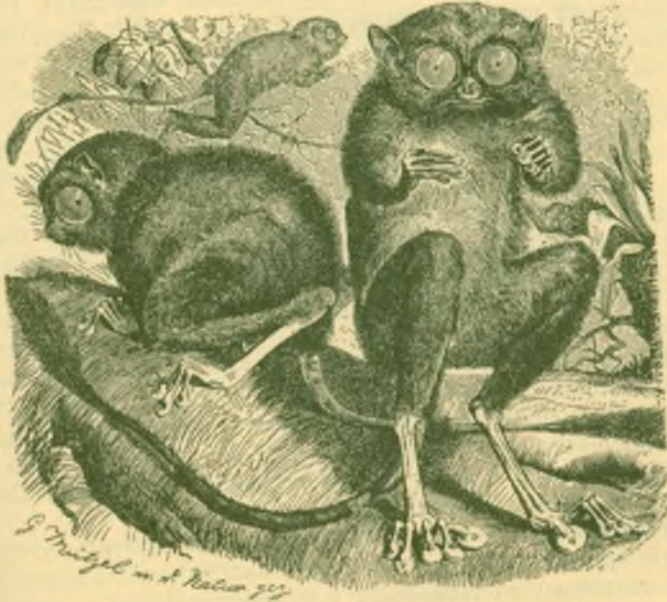
Но въ дѣйствительности обезьяны сами являются потомками вышеупомянутой основной группы. И это становится намъ особенно яснымъ послѣ изученія костей, найденныхъ въ Серенгѣ и Новой Мексикѣ. Въ самомъ дѣлѣ, подобно тому, какъ мы можемъ тамъ прослѣдить съ одной стороны склонность къ развитію хищныхъ животныхъ, съ другой—склонность къ развитію грызуновъ, а съ третьей—склонность къ развитію копытныхъ животныхъ,—точно такъ же мы можемъ тамъ найти группу животныхъ, обнаруживающихъ стремленіе къ образованію обезьянъ. Конечно, это—еще не настоящія обезьяны, но онѣ обнаруживаютъ сходство съ той группой млекопитающихъ, которую издавна помѣщали въ системѣ очень близко къ обезьянамъ, и на которую смотрѣли, какъ на странный придатокъ къ настоящимъ обезьянамъ. Мы говоримъ о такъ называемыхъ полуобезьянахъ.

Еще въ настоящее время на Зондскихъ островахъ, тамъ гдѣ ютятся гиббоны и орангъ, и гдѣ нѣкогда жилъ питекантропъ,—тамъ живетъ небольшое странное существо, наполовину похожее на обезьянку, наполовину на тушканчика. Маки-домовой (*Tarsius spectrum*)—вотъ каково его оффиціальное имя. Въ систематикѣ его относятъ къ полуобезьянамъ. Къ группѣ полуобезьянъ, кромѣ того, относятъ и цѣлый рядъ животныхъ, размѣрами съ кошку, которыхъ мы снабдили именемъ «маки», и которые происходятъ съ Мадагаскара. Нѣкогда на Мадагаскарѣ существовали представители вида маки, не уступавшіе по своимъ размѣрамъ человѣку.

Маленькій маки-домовой обладаетъ одной своеобразной чертой, которая ставитъ его въ тѣснѣйшую связь съ настоящими обезьянами, въ особенности съ американскимъ капуциномъ. Если вамъ приходилось присутствовать при человѣческихъ родахъ, то вы должно быть видѣли, что послѣ рожденія ребенка, у матери выдѣляется кровавый послѣдъ. По-латыни этотъ послѣдъ называютъ плацентой. Пока ребенокъ въ качествѣ зародыша остается въ чревѣ матери, до тѣхъ поръ эта плацента является крайне важнымъ органомъ, такъ какъ при ея посредствѣ питательные соки переходятъ изъ крови матери въ организмъ ребенка, и такимъ образомъ ребенокъ постепенно вскармливается. Различныя группы высшихъ млекопитающихъ животныхъ отличаются другъ отъ друга по тому, какъ образуется во чревѣ матери эта плацента. У человѣка и человѣкообразныхъ обезьянъ плацента образуется особеннымъ образомъ, и это опять-таки является прекраснымъ доказательствомъ того, что человѣкообразная обезьяна и человѣкъ находятся въ близкомъ родствѣ другъ съ другомъ. Въ этомъ отношеніи выдающійся изслѣдователь Зеленка сдѣлалъ крупный вкладъ въ общую секретиципну науки, доказавъ, что у гиббона и орангъ-утанга этотъ процессъ идетъ тѣмъ же путемъ, какъ и у человѣка. Немного инымъ путемъ образуется плацента у мартышкообразныхъ хвостатыхъ обезьянъ.



Опять-таки другимъ путемъ, который, пожалуй, надо считать болѣе первоначальнымъ, идетъ это образование у американскихъ обезьянъ. И вотъ, крайне интересенъ тотъ фактъ, что у полуобезьяны маки-домового плацента образуется такимъ же путемъ, какъ и у американской обезьяны, между тѣмъ какъ у представителей настоящихъ маки процессъ образования и развитія плаценты идетъ совершенно своеобразно. Такъ какъ въ Америкѣ были найдены очень древнѣе остатки маки-домовыхъ, то очень возможно, что полуобезьяны типа маки-домового были непосредственными предками американскихъ обезьянъ. Въ то же время мы имѣли бы тутъ и слѣдующій низшій этапный пунктъ развитія человѣка. Эти маки-домовые должны представлять результатъ историческаго развитія тѣхъ существъ,



Маки-домовой (*Tarsius spectrum*)

остатки которыхъ найдены въ Сернѣ и Новой Мексикѣ, и которыя уже обнаруживали склонность къ переходу отъ основнаго типа къ полуобезьянамъ. Полуобезьянъ мы называемъ въ настоящее время въ наукѣ «асмурами», и поэтому этимъ склоннымъ къ переходу существамъ мы даемъ названіе «*Pachylemuridae*».

Тутъ же нельзя не упомянуть, что у нѣкоторыхъ представителей такъ называемой группы «наѣкомоядныхъ» животныхъ развивается почти такая же плацента, какъ и у маки-домового. Къ группѣ наѣкомоядныхъ принадлежатъ ежъ, землеройка и кротъ. И вотъ у ежа какъ разъ и развивается эта самая плацента. У насъ невольно возникаетъ предположеніе, что ежъ долженъ быть помѣщенъ неподалеку отъ того мѣста родословнаго древа обезьяны и человѣка, гдѣ нѣтъ еще ни обезьянъ, ни человѣка, а только та группа, отъ которой они происходятъ. Этотъ вопросъ еще не рѣшенъ до настоящаго времени. Во всякомъ случаѣ у насъ отъ ежа получается такое впечатлѣніе, какъ будто онъ представляетъ очень старую ступень развитія высшей органической жизни. и въ лицѣ ежа мы, можетъ быть, имѣемъ дѣло съ такимъ представителемъ современнаго животнаго

царства, который очень близко подходит къ вышеупомянутой первобытной группѣ сернейскихъ и новомексиканскихъ животныхъ.

Если мы зададимся вопросомъ о томъ, откуда могла произойти эта родоначальная группа вышшихъ млекопитающихъ животныхъ, то тогда мы должны обратить особое вниманіе на очень важный историческій фактъ.

Мы остановились на первой трети третичнаго періода. Еще шагъ назадъ, и мы очутимся въ совершенно иной обстановкѣ. Мы вступаемъ въ мезозойскую эру развитія земли, когда образовался мѣль Рюгена, юрскій сланецъ Швабии и тотъ красноватый песчаникъ, изъ котораго построены Гейдельбергскій замокъ и Страсбургскій соборъ. Это—эра завровъ. Большая часть окаменѣлыхъ остатковъ крупныхъ костей, относящихся къ этой эрѣ, принадлежитъ гигантскимъ пресмыкающимся животнымъ. Подобно нашимъ китамъ, эти пресмыкающіяся плавали въ океанѣ; подобно нашимъ гишопотамамъ, они валялись въ прибрежномъ илѣ; подобно нашимъ ковромъ, они паслись на лугахъ; похожія по своему виду на колоссальныхъ кенгуру, они скакали на своихъ заднихъ ногахъ; а нѣкоторые представители ихъ рѣяли въ воздухѣ при помощи крыльевъ, похожихъ на крылья летучей мыши, и напоминали настоящихъ сказочныхъ драконовъ. Постепенно въ теченіе этой эпохи возникаютъ первыя птицы,—прежде всего появляется птица-ящерица, археоптериксъ, строеніе котораго показываетъ намъ, что птицы представляютъ собою боковую вѣтвь, отходящую отъ крупнаго ствола пресмыкающихся животныхъ.

Въ теченіе той ясно выраженной «эпохи завровъ» жили также уже млекопитающія животныя, какъ это видно изъ остальныхъ различныхъ костей. Но они, очевидно, не играли тогда еще крупной роли. Только въ немногихъ отложеніяхъ, относящихся къ мезозойской эрѣ, найдены ихъ остатки; и эти остатки къ тому же свидѣтельствуютъ о томъ, что млекопитающія данной эпохи были незначительныхъ размѣровъ. Но какъ бы то ни было, остатки говорятъ намъ о томъ, что въ ту эпоху существовали млекопитающія животныя, и они для насъ крайне поучительны.

Съ того момента, какъ мы переходимъ изъ третичнаго періода въ мезозойскую эру, внезапно исчезаютъ всѣ вышія млекопитающія животныя до вышеупомянутой сернейской и новомексиканской основной группы включительно. Но зато повсюду, гдѣ, вообще, появляются кости млекопитающихъ животныхъ,—тамъ мы имѣемъ дѣло съ вполне опредѣленной группой низшихъ млекопитающихъ животныхъ, а именно съ группой такъ называемыхъ «сумчатыхъ».

Наиболѣе извѣстнымъ всѣмъ намъ представителемъ сумчатыхъ животныхъ является кенгуру. Но въ Австраліи и отчасти въ Америкѣ существуетъ еще много другихъ представителей этой группы. Среди особенностей, отличающихъ сумчатое животное отъ остальныхъ представителей животнаго царства, особенно характернымъ является костный отростокъ на нижней челюсти. Сохранившіяся нижнія челюсти млекопитающихъ животныхъ мезозойской эры, всѣ снабжены такимъ отросткомъ, и, очевидно, мы въ данномъ случаѣ имѣемъ тутъ дѣло съ такой группой млекопитающихъ животныхъ, живыми представителями которой въ настоящее время являются сумчатые животныя. Кости этихъ животныхъ были найдены также въ Азіи, Африкѣ и Европѣ, а это является лучшимъ доказательствомъ того, что въ мезозойскую эру эти животныя населяли всю землю.

Уже эти общія данныя заставляютъ насъ предположить, что тутъ передъ нами болѣе или менѣе древняя группа млекопитающихъ животныхъ, изъ которой развилась вышеупомянутая родоначальная группа третичнаго періода. Такимъ образомъ мы тутъ опять-таки имѣемъ дѣло съ одной



изъ ступеней развитія человѣка. И этотъ выводъ можно довольно прочно обосновать.

Мы называемъ сумчатыхъ животныхъ «сумчатыми» по одному признаку, на который читатель обратилъ, должно быть, вниманіе въ зоологическомъ саду, присматриваясь къ кенгуру. Мать носитъ своего дѣтеныша, который рождается въ очень незрѣломъ состояніи, нѣкоторое время въ такъ называемой «сумкѣ», въ особой складкѣ кожи. Въ этой сумкѣ дѣтенышъ находитъ сосокъ, изъ котораго онъ получаетъ молоко. Еще въ настоящее время зародышъ высшихъ млекопитающихъ животныхъ (а также зародышъ



Носатая язвица (*Perameles nasuta*).

человѣка) обнаруживаетъ нѣкоторые признаки, которые довольно ясно указываютъ на то, что предки высшихъ млекопитающихъ животныхъ нѣкогда прошли въ своемъ развитіи черезъ стадію «сумчатого животного». Второе доказательство даютъ намъ въ руки сами нынѣ существующія сумчатые животные. Дѣйствительно, читатель, вѣроятно, помнитъ то, что мы говорили выше о плацентѣ. Между тѣмъ, какъ выше мы говорили о различныхъ формахъ этой плаценты, теперь, при изученіи сумчатыхъ животныхъ, у насъ получается такое представленіе, какъ будто эти животные стоятъ на той ступени развитія, когда плацента, вообще, только начинаетъ развиваться.

Въ самомъ дѣлѣ, у большинства сумчатыхъ животныхъ совершенно нѣтъ плаценты, и это обстоятельство указываетъ на то, что они представляютъ собою болѣе старый типъ развитія. Дѣтенышъ рождается такъ рано, что онъ совершенно не нуждается въ плацентѣ, которая бы снабжала его въ чревѣ матери питательными соками. Но у нѣкоторыхъ представителей австраійскихъ сумчатыхъ животныхъ, а именно, у язвицы (*Perameles*), развивается совершенно простая плацента, являющаяся какъ бы первымъ наброскомъ настоящей плаценты высшихъ млекопитающихъ животныхъ, и созданная какъ бы специально для доказательства того, что плацента начала образовываться нѣкогда у сумчатыхъ животныхъ, которыя, такимъ образомъ, являются въ полномъ смыслѣ слова старою переходною формою отъ самаго низшаго къ высшему млекопитающему животному. Мы должны предположить, что приблизительно въ мѣловой періодъ, составляющій послѣднюю часть мезозойской эры, совершился прогрессивный переходъ отъ такихъ сумчатыхъ животныхъ съ

плацентами къ вышеуказанной сернейской и ново-мексиканской основной группѣ. При этомъ крайне важно обратить вниманіе на тотъ фактъ, что пятипалая рука съ подвижнымъ большимъ пальцемъ, составляющая характерную черту полуобезьяны, обезьяны, человѣкообразной обезьяны и человѣка, имѣется уже на лицо у нѣкоторыхъ представителей сумчатыхъ животныхъ, напримѣръ, у американской сумчатой крысы.

Прежде чѣмъ у человѣческаго зародыша во чревѣ матери образуются грудные соски, у него начинаютъ развиваться молочныя железы. Вспоминая вышеупомянутый «біогенетическій законъ», мы невольно спрашиваемъ себя, не существовала ли молочная железа уже у древнихъ предковъ человѣка, прежде, чѣмъ у нихъ развился настоящій внѣшній сосокъ. Кромѣ того, мы можемъ наблюдать у человѣческаго зародыша, стоящаго на опредѣленной ранней ступени развитія, одно крайне своеобразное образование на заднемъ отверстіи. Дѣло въ томъ, что какъ для экскрементовъ, такъ и для мочевыхъ и половыхъ продуктовъ, имѣется въ это время одно только отверстіе. И только на третьемъ мѣсяцѣ въ заднепроходномъ каналѣ зародышеваго человѣка образуется перегородка, послѣ чего для всѣхъ этихъ выдѣленій имѣются на лицо уже два канала съ двумя отверстіями: одно мочеполовое и одно отверстіе для экскрементовъ. Эта постепенность развитія человѣческаго зародыша невольно наталкиваетъ насъ на слѣдующую мысль. Не существовало ли когда-то такихъ млекопитающихъ животныхъ, у которыхъ имѣлись на лицо уже молочныя железы, но не было сосковъ, и у которыхъ было одно единственное отверстіе для всѣхъ выдѣленій?

Такія млекопитающія животные существуютъ еще въ настоящее время. Это—животныя, относящіяся къ отряду однопроходныхъ. Принадлежащая къ этому отряду ехидна похожа на большого ежа. Подобно ежу она покрыта иглами. Она живетъ въ Австраліи, Тасманіи и Новой Гвинее. Другимъ представителемъ этого отряда является утконосъ (*Ornithorhynchus*), похожій нѣсколько на нашу выдру; онъ очень хорошо плаваетъ и живетъ въ небольшихъ прудахъ и рѣкахъ австралійскаго материка. Какъ у ехидны, такъ и у утконоса не имѣется никакихъ внѣшнихъ сосковъ, но у нихъ есть уже вполне правильныя молочныя железы. Молоко капаетъ прямо дѣтенышу въ ротъ, просачиваясь черезъ кожу, которая въ этомъ мѣстѣ похожа на рѣшето. Кромѣ того, у утконоса во всю его жизнь имѣется одно только отверстіе для всякихъ выдѣленій.

По мѣсту, занимаемому ехидной и утконосомъ въ общей системѣ животныхъ, ихъ надо отнести къ болѣе низкой ступени развитія, чѣмъ сумчатыхъ животныхъ. Дѣло въ томъ, что у нихъ не имѣется совершенно никакой плаценты, да они и не нуждаются совершенно въ этой плацентѣ; они могутъ обойтись безъ нея еще лучше, чѣмъ сумчатые животныя, такъ какъ въ буквальный смыслъ слова кладутъ «яйца». Дѣтенышъ рождается въ прочной яйцевой оболочкѣ, точно такъ же, какъ дѣтенышъ черепахи или ящерицы. И только послѣ того, какъ онъ, подобно цыпленку, вылутился изъ яйца,—только тогда онъ начинаетъ питаться молокомъ матери на манеръ млекопитающихъ животныхъ. Ехидна, при этомъ вынашиваетъ своего дѣтеныша на манеръ сумчатыхъ животныхъ. Она носитъ яйцо и грудного дѣтеныша въ особой сумочкѣ. Что же касается утконоса, то онъ во всемъ этомъ не нуждается: онъ сооружаетъ въ своей нѣщери на берегу рѣки гнѣздо, и въ это гнѣздо, какъ птица, кладетъ свои яйца.

Отсюда самъ собой напрашивается тотъ выводъ, что въ лицѣ ехидны и утконоса мы имѣемъ дѣло съ такими нашими предками, которые стоятъ еще ниже сумчатыхъ животныхъ, такъ что Австралія какъ бы сохранила



для насъ въ живыхъ нѣсколько «послѣднихъ могиканъ», бывшихъ, если такъ можно выразиться, свидѣтелями постепеннаго образованія млекопитающихъ животныхъ въ отдаленнѣйшія времена. Чтобы подтвердить этотъ нашъ выводъ историческими фактами, намъ слѣдовало бы найти очень старыя кости утконосовъ. Долгое время изслѣдователямъ въ этомъ отношеніи не везло. Среди отложеній, относящихся къ эпохѣ завровъ, находили, правда, зубы и остатки костей небольшихъ млекопитающихъ животныхъ, которые не подходили ни къ одной изъ современныхъ группъ млекопитающихъ. Но это были, главнымъ образомъ, зубы, а между тѣмъ у ехидны и утконоса какъ разъ и нѣтъ зубовъ. Ихъ беззубые челюсти обтянуты роговой оболочкой на подобіе птичьяго клюва. У утконоса клювъ совершенно похожъ на клювъ утки. Но въ одинъ прекрасный день біогене-



Утконосъ (*Ornithorhynchus paradoxus*).

тический законъ далъ прекрасное рѣшеніе вопроса. Дѣйствительно, у молодого утконоса вначалѣ развиваются совершенно особенныя молочныя коренныя зубы. Эти юноевскіе зубы утконоса по своей формѣ отличаются отъ зубовъ всѣхъ живущихъ или вымершихъ животныхъ, за исключеніемъ однихъ только вышеупомянутыхъ зубовъ, найденныхъ въ отложеніяхъ эпохи завровъ. Такимъ образомъ мы можемъ сказать, что беззубые клювы ехидны и утконоса не представляютъ собою чего-то стараго, послѣдственнаго. Они являются благопріобрѣтеніемъ, приспособленіемъ къ окружающей средѣ. Предки утконосовъ, жившіе въ эпоху завровъ и бывшіе въ то же время настоящими предками вышшихъ млекопитающихъ животныхъ, обладали зубами и притомъ такими, какіе мы нашли въ отложеніяхъ мезозойской эры. Этихъ старыхъ зубатыхъ утконосовъ (читатель извинитъ насъ за это выраженіе, заключающее въ себѣ противорѣчіе) въ наукѣ называютъ *Allotheria*.

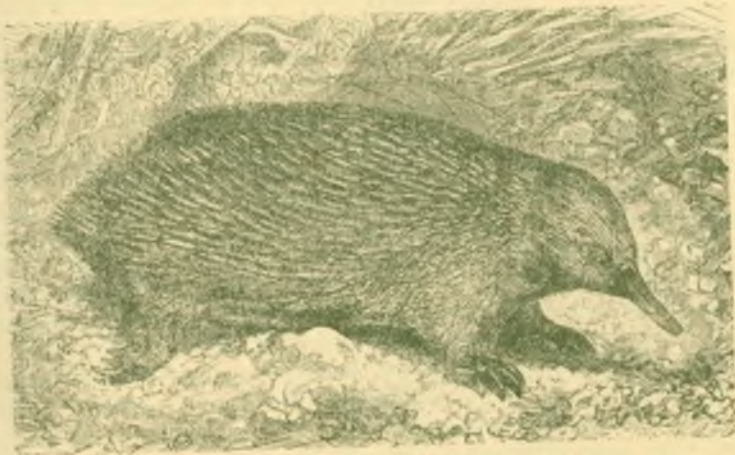
Когда зоологи впервые познакомились съ утконосами, то прежде всего, какъ это само собою понятно, имъ бросились въ глаза клювы этихъ животныхъ. Поэтому то, хотя утконосы кромѣ клюва во всѣхъ прочихъ отношеніяхъ походили на млекопитающихъ животныхъ, ученые уже очень давно задавались вопросомъ о томъ, не начинается ли въ лицѣ этого стран-

наго животнаго млекопитающее переходитъ въ птицу. Въ настоящее время клявѣ, не играющій уже такой рѣшающей роли, не можетъ производить на насъ такого впечатлѣнія, такъ какъ онъ является у этихъ животныхъ чѣмъ-то благопріобрѣтеннымъ въ послѣдствіи. Мы могли бы сравнить его съ усами кита или съ крайне развитыми когтями лѣнивца. Но зато мы должны остановиться на другихъ особенностяхъ утконоса. Одной изъ такихъ особенностей является тотъ прежде неизвѣстный фактъ, что утконосы кладутъ яйца. Этотъ фактъ, дѣйствительно, переноситъ утконоса изъ группы млекопитающихъ въ низшій классъ позвоночныхъ животныхъ. Во всякомъ случаѣ, мы не должны при этомъ сейчасъ же думать о птицахъ, такъ какъ пресмыкающіяся, земноводныя и рыбы тоже кладутъ яйца. По вѣншему виду яйцо утконоса даже подходитъ ближе къ яйцу пресмыкающагося животнаго, къ яйцу ящерицы или черепахи, чѣмъ къ настоящему птичьему яйцу. И когда мы ближе присматриваемся къ строенію костей его, то тогда сходство съ пресмыкающимся становится еще значительно болѣе выраженнымъ. Современникъ завровъ—утконосъ, такимъ образомъ, является какъ бы переходной ступенью къ этимъ завромъ, не затрагивая при этомъ птицы. И, дѣйствительно, прямолінейная схема нашей системы животныхъ могла бы насъ тутъ ввести въ заблужденіе, такъ какъ птицы представляютъ собою совершенно особую вѣтвь, отходящую отъ пресмыкающихся, а не находятся ни въ какой связи съ развитіемъ млекопитающаго животнаго. Правда, птица такое же теплокровное животное, какъ и млекопитающее, и благодаря этому сходству ихъ обыкновенно въ системѣ и ставятъ очень близко другъ къ другу. Но это свойство говорить только о томъ, что какъ птица, такъ и млекопитающее стоятъ на болѣе высокой ступени развитія. Оно никоимъ образомъ не ставитъ ихъ въ близкія родственныя отношенія, такъ какъ они могли пріобрѣсть его совершенно независимо другъ отъ друга. Точно такъ же, напримѣръ, представители совершенно различныхъ группъ животныхъ научились летать. Съ одной стороны, мы знаемъ летающихъ насекомыхъ, каковы: мухи, пчелы, стрекозы, бабочки; съ другой стороны, мы знаемъ летающихъ рыбъ, летающихъ лягушекъ (летучая лягушка Зондскихъ острововъ). Мы знаемъ летающихъ ящерицъ (въ Австраліи); летаютъ птицы; летаютъ также и нѣкоторые представители млекопитающихъ животныхъ, какъ, напримѣръ, летучая мышь. Въ этихъ случаяхъ не можетъ быть разговора о томъ, что одна группа животныхъ унаслѣдовала эту способность отъ другой. Итъ, эта способность могла быть пріобрѣтена каждой изъ нихъ отдѣльно подъ вліяніемъ жизненныхъ условій и является результатомъ приспособленія къ окружающей обстановкѣ. О нѣкоторыхъ вымершихъ старыхъ заврохъ можно по нѣкоторымъ основаніямъ сказать, что они на болѣе или менѣе продолжительное время становились теплокровными животными. У нѣкоторыхъ змій нашего времени (у питоновъ) температура крови становится временами болѣе или менѣе постоянной; это бываетъ у нихъ, послѣ кладки яицъ, когда змѣя хочетъ сохранить ихъ въ теплотѣ. Такимъ образомъ, вполне возможно, что птица получила это свойство отъ пресмыкающихся, при чемъ у нея оно стало уже сохраняться на всю жизнь. Въ лицѣ упомянутого выше страннаго археооптерикса мы имѣемъ дѣло съ лено выраженной переходной формой отъ ящерицы къ птицѣ. А отъ птицы къ млекопитающему мы не можемъ провести никакой родословной линіи. Тутъ летучая мышь такъ же мало является переходной формой, какъ мало китъ является переходной формой отъ млекопитающаго къ рыбѣ. Въ обоихъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ сравнительно высоко развитыми млекопитающими животными, которыя совершенно самостоятельно приспособились извѣстнымъ образомъ къ



окружающей средѣ. Приспособленіемъ надо считать способность летучей мыши летать. Такимъ же приспособленіемъ надо считать способность кита плавать.

Очень легко можно себя представить, что перо птицы есть результатъ измѣненія чешуи ящерицы. Почти совершенно нельзя себя представить, чтобы чешуя или перо могли такъ измѣниться въ своемъ внутреннемъ строеніи, чтобы превратиться въ шерсть млекопитающаго животного. Какъ чешуя, такъ и перья служили съ самаго начала главнымъ образомъ для защиты кожи; только впоследствии перья у птицы стали служить также для сохраненія тепла. У отдѣльных млекопитающихъ животныхъ мы еще и теперь встречаемъ такіе чисто предохранительные панцири; примѣромъ могутъ служить животныя-броненосцы. У нѣкоторыхъ китовъ тоже прежде



Австралійская эхидна (*Echidna setulata*).

имѣлось нѣчто подобное. Но настоящимъ естественнымъ покровомъ млекопитающаго является все-таки его шерсть. И, какъ кажется, эти волосы въ началѣ не являлись для него защитой въ томъ смыслѣ, въ какомъ панцирь составляетъ защиту животнаго. Они стояли въ тѣсной связи съ чувствительностью кожи. Они представляли собой нѣжнѣйшія щупальца, и если читатель позволитъ намъ, мы скажемъ, что они были чувствующими кончиками пальцевъ кожи. Только впоследствии, когда млекопитающее животное сдѣлалось теплокровнымъ животнымъ, волосы стали играть крупную роль охранителей внутренней теплоты животнаго.

Но постараемся отыскать зачатки особыхъ чувственныхъ аппаратовъ въ кожѣ, изъ которыхъ могли бы такимъ образомъ возникнуть волосы млекопитающихъ животныхъ, у такихъ позвоночныхъ, которыя стоятъ ниже млекопитающихъ. Такіе аппараты имѣются у земноводныхъ.

Къ земноводнымъ животнымъ мы относимъ саламандръ, жабъ и лягушекъ. У этихъ животныхъ нѣтъ волосъ. Но какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ у млекопитающаго вырастаютъ волосы, у нихъ имѣются небольшіе своеобразные органы ощущенія, которые въ значительной степени соотвѣтствуютъ первымъ моментамъ развитія волосъ у зародышей млекопитающихъ животныхъ. Такимъ образомъ, сообразно біогенетическому закону, мы можемъ на эти органы смотрѣть, какъ на прадѣдовскую форму, изъ которой развились волосы. Отсюда недалеко и до того предположенія, что

старѣйшія млекопитающія животныя, т. е., тѣ родственныя нашимъ утконосамъ существа, которыя жили уже въ первой трети мезозойской эры, въ такъ называемый триасовый періодъ,—что эти самыя существа произошли не отъ настоящихъ завровъ, а отъ земноводныхъ, занимающихъ въ системѣ животнаго царства болѣе низкое мѣсто, чѣмъ пресмыкающіяся.

При болѣе или менѣе детальныя наблюденія мы, дѣйствительно, можемъ замѣтить у современныхъ представителей земноводныхъ нѣкоторыя черты, которыя приближаютъ ихъ къ родоначальной группѣ млекопитающихъ. У многихъ лягушекъ и жабъ мы съ удивленіемъ замѣчаемъ зачатки кормленія дѣтенышей. Дѣло въ томъ, что у многихъ изъ нихъ то самецъ, то самка тащатъ постоянно съ собой яйца. У однихъ жабъ (по-витушекъ) самецъ отнимаетъ у самки яйцевую нитку, обматываетъ ее вокругъ своихъ заднихъ ногъ и такимъ образомъ постоянно носитъ съ собою яйцо. У другихъ жабъ (пины) самка носитъ яйца на спинѣ, при чемъ въ кожѣ образуются небольшія сумочки, въ которыхъ яйца созрѣваютъ, и изъ нѣкоторыхъ затѣмъ дѣтеныши вылѣзаютъ. Опять-таки у другихъ жабъ и лягушекъ эти сумочки превращаются въ большіе мѣшки и въ настоящія сумки, въ которыхъ эти представители земноводныхъ таскаютъ съ собою свои яйца и дѣтенышей точно такъ же, какъ это дѣлаютъ утконосы и сумчатые животныя. У земноводныхъ, кромѣ того, играютъ крупную роль различныя железы. Каждый изъ насъ знаетъ железы жабы, которыя, благодаря выдѣленію особыхъ соковъ, являются для нея защитой отъ враговъ. Но эти железы играютъ также опредѣленную роль при образованіи вышеупомянутыхъ сумочекъ. И невольно у насъ зарождается мысль, что дѣтенышъ, подрастающій въ такой сумкѣ, могъ бы мало-по-малу начать лизать сокъ какой-нибудь железы, который совѣтъ не долженъ быть непременно всегда неприємнымъ и острымъ. Но вмѣстѣ съ этимъ мы тотчасъ же очутились бы у «млекопитающаго» животнаго на той ступени, на которой стоитъ утконосъ, такъ какъ дѣтенышъ утконоса, находясь въ сумкѣ, только и дѣлаетъ, что лижетъ капающій сокъ железы.

Но съ другой стороны нельзя не сознаться, что въ общемъ строеніи тѣла утконоса есть много чертъ сходства съ заврами, т. е., съ пресмыкающимися животными.

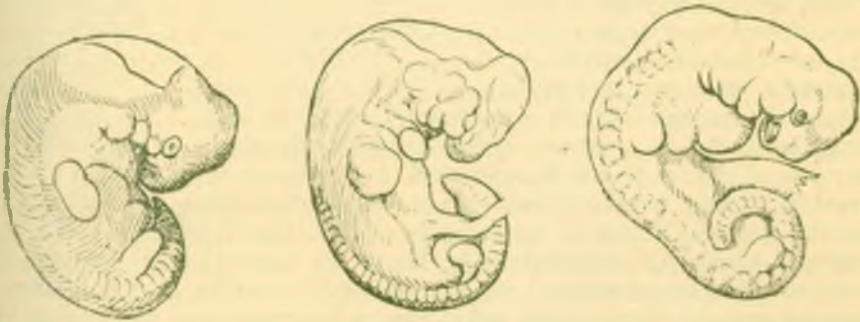
Точку опоры при рѣшеніи всѣхъ этихъ вопросовъ, говорящихъ за и противъ родства утконосовъ съ пресмыкающимися, даетъ намъ изслѣдованіе окаменѣлыхъ остатковъ первобытныхъ животныхъ. Образованіе старѣйшаго, похожаго на утконоса млекопитающаго животнаго изъ какой-нибудь нижележащей родовой формы надо отнести приблизительно къ тому времени, когда на смѣну палеозойской эры явилась мезозойская. Другими словами, мы можемъ предположить, что это старѣйшее млекопитающее возникло на рубежѣ каменноугольнаго и триасоваго періодовъ. И у насъ имѣются какъ разъ нѣкоторые очень важныя факты, относящіеся къ этому времени и находящіеся въ опредѣленной связи съ поднятымъ нами вопросомъ.

Живущіе въ настоящее время представители земноводныхъ, саламандры, жабы и лягушки въ тотъ періодъ, какъ кажется, еще не жили. И надо думать, что они являются позднѣйшими потомками родовыхъ группъ земноводныхъ животныхъ. Но зато въ это время существовали въ большомъ количествѣ совершенно своеобразные представители этого рода, по размѣрамъ не уступавшіе нашимъ крокодиламъ, и снабженные болѣе или менѣе солидными костными панцирями. У нихъ были очень многія черты сходства съ пресмыкающимися, благодаря чему у насъ можетъ создаться такое впечатлѣніе, какъ будто мы имѣемъ тутъ дѣло съ переходомъ отъ земноводныхъ къ пресмыкающимся.



Въ то же время жили и такіа пресмыкающіяся, которыя по очень многимъ важнымъ признакамъ совершенно напоминали земноводныхъ, такъ что и они представляли собою тоже переходную форму. Благодаря счастливой случайности, еще въ настоящее время въ новой Зеландіи удалось найти живого потомка этой доисторической переходной формы отъ амфибіи къ пресмыкающемуся. Мы имѣемъ въ виду гаттерію (Hatteria). По своей формѣ это животное является прекраснымъ образцомъ смѣси двухъ различныхъ родовъ животныхъ, и въ ней какъ бы слѣлись вмѣстѣ саламандра и ящерица, чтобы образовать третье существо.

Кромѣ вышеупомянутыхъ животныхъ, составлявшихъ переходную форму отъ земноводнаго къ пресмыкающемуся и отъ пресмыкающагося къ земноводному,—кромѣ нихъ въ тѣ отдаленныя времена существовали еще и такіа пресмыкающіяся животныя, которыя съ одной стороны являлись настоящими пресмыкающимися, а съ другой — обнаруживали нѣкоторыя черты сходства (особенно въ строеніи зубовъ) съ млекопи-



Зародышъ человѣка въ половинѣ пятой недѣли (увелич. почти въ 2 раза).

Зародышъ эхидны.

Зародышъ обезьяны (степень развитія соотв. слѣва изображенному зародышу человѣка).

тающими. Это—такъ называемыя тероморфы, кости которыхъ были найдены, главнымъ образомъ, въ южной Африкѣ, въ Капландѣ. Сходство съ млекопитающими у нихъ такъ бросается въ глаза, что цѣлый рядъ опытныхъ зоологовъ придерживается того мнѣнія, что въ ихъ лицѣ мы имѣемъ дѣло съ дѣйствительной переходной формой отъ пресмыкающагося къ млекопитающему. Но тѣ признаки, по которымъ этихъ животныхъ надо отнести къ разряду пресмыкающихся, заставляютъ насъ сильно призадуматься, прежде чѣмъ стать на сторону этихъ ученыхъ. Врядъ ли возможно, чтобы типъ пресмыкающагося достигъ такой высокой степени развитія, и чтобы только тогда началось развитіе млекопитающаго животнаго.

Если мы бросимъ общій взглядъ на всѣ данныя факты, то намъ скорѣе всего придется выставить ту гипотезу, что въ послѣдній періодъ палеозойской эры существовала смѣшанная группа животныхъ, въ которой заключались и будущія земноводныя, и будущія пресмыкающіяся, и будущія млекопитающія. Тутъ мы имѣли бы въ такомъ случаѣ нѣчто подобное той старѣйшей группѣ млекопитающихъ третичнаго періода, которая заключала въ себѣ возможность развитія и хищныхъ животныхъ, и копытныхъ животныхъ, и грызуновъ, и полуобезьянъ.

Эта смѣшанная группа (амфибія - пресмыкающееся - млекопитающее) походила, по всей вѣроятности, на нашихъ современныхъ саламандръ по своей голой, богатой железами и органами ощущенія кожѣ. Ихъ нижняя

челюсть могла имѣть такую форму, что изъ нея могла развиться какъ челюсть пресмыкающагося, такъ и челюсть млекопитающаго. Во многомъ эта группа могла походить на современную гаттерію, во многомъ—на утконоса. На ногѣ безусловно имѣлось пять правильныхъ пальцевъ, при чемъ, можетъ быть, большіе пальцы были подвижны, такъ что тутъ мы бы имѣли дѣло съ зачаткомъ руки. Зубы должны были приближаться болѣе къ зубамъ млекопитающихъ. Изъ этой коллективной группы, можно предположить, вышли всѣ различныя извѣстныя намъ группы, изъ которыхъ каждая сохранила нѣкоторыя черты родоначальной группы. Съ одной стороны появились голыя саламандры; съ другой—болѣе похожія на пресмыкающихся вымершія уже амфибіи, снабженныя панцырямп; съ третьей стороны—настоящіе пресмыкающіеся, которыя въ началѣ могли имѣть форму современной гаттеріи, и изъ которыхъ только въ послѣдствіи развились птицы; съ четвертой стороны—вышеупомянутыя «тероморфы» Канла, которыя въ общемъ были пресмыкающимися, но которыя въ то же время унаслѣдовали и нѣкоторыя черты, ставшія потомъ характерными и для млекопитающихъ животныхъ; съ пятой стороны, наконецъ, параллельно всѣмъ этимъ формамъ могли появиться настоящіе млекопитающіе. Ничто не мѣшаетъ намъ представить себѣ, что эти млекопитающіе, которыя въ лицѣ человѣка достигли высшей ступени развитія, представляли собою самую центральную, главную (въ тѣхъ развитіи основной коллективной группы. Они, можетъ быть, представляли наиболѣе совершенныхъ по своему физическому строенію потомковъ родовой группы, отдѣльныя особенности которыхъ не развивались односторонне и не принимали уродливыхъ формъ.



Гаттерія (*Sphenodon punctatus*).

При имѣющемъ у насъ фактическомъ матеріалѣ эти гипотезы имѣютъ прочное логическое обоснованіе. Но все же мы должны помнить, что вышеупомянутая коллективная группа является гипотетической, такъ какъ до сихъ поръ не удалось найти такихъ окаменѣлыхъ остатковъ, которые бы ясно указывали на ея существованіе. Вообще, надо помнить, что мы теперь удаляемся все болѣе и болѣе вглубь времени, и что теперь почва фактовъ все болѣе и болѣе уходитъ изъ подъ нашихъ ногъ. Поэтому-то отнынѣ съ каждымъ шагомъ будетъ расти роль логическихъ доказательствъ. Мы уже не можемъ требовать, чтобы каждая ступень развитія опредѣлялась ясно и недвусмысленно при посредствѣ фактовъ. Мы должны будемъ удовлетворяться уже тѣмъ, что намъ удастся провести приблизительную логическую линію. И крайне интересенъ тотъ фактъ, что для проведенія этой линіи у насъ все еще имѣется достаточно данныхъ.

Мы уже перешагнули далеко за эпоху завровъ и вступили въ такъ называемую палеозойскую эру. Мы приближаемся къ старѣйшимъ временамъ, объ органическомъ царствѣ которыхъ мы можемъ непосредственно что-нибудь узнать исключительно на основаніи окаменѣлыхъ остатковъ. И вотъ тутъ мы находимъ громаднѣйшіе каменные пласты, которые нѣкогда являлись илистыми отложеніями моря, и среди которыхъ мы теперь находимъ окаменѣлые остатки рыбъ, бывшихъ, очевидно, въ то время единственными представителями позвоночныхъ животныхъ въ природѣ.

У насъ создается такое впечатлѣніе, какъ будто въ палеозойскую



эру всѣ высшія животныя, начиная съ земноводнаго и пресмыкающагося и кончая человѣкомъ, такъ сказать, заключались въ рыбѣ, такъ какъ въ то время еще и не существовало никакого другого позвоночнаго животнаго.

Эта наша историческая находка вполне совпадаетъ съ системой животнаго царства, которая, дѣйствительно, помѣщаетъ сейчасъ же за пресмыкающимися и амфибіями классъ рыбъ.

Рыба отличается отъ взрослой саламандры и лягушки, отъ ящерицы или черепахи, отъ птицы или млекопитающаго животнаго и человѣка прежде всего способомъ дыханія. Всѣ эти животныя дышатъ легкими въ воздухѣ. Рыба же специально приспособлена къ жизни въ водѣ. Но такъ какъ и рыба для дыханія нуждается въ воздухѣ, то она себѣ выработала органъ, который умѣетъ извлекать и перерабатывать заключающійся въ водѣ воздухъ. Этимъ органомъ является расположенныя у нея рыбы жабры.

Но каждый школьникъ знаетъ, что изъ яицъ саламандръ, лягушекъ и жабъ вылупливаются такъ называемые головастикъ, которые вначалѣ живутъ подобно рыбѣ въ водѣ и дышатъ настоящими жабрами. Только тогда, когда саламандра или лягушка окончательно развиваются, когда онѣ изъ юношеской стадіи развитія переходятъ въ зрѣлое состояніе, только тогда на мѣсто жабернаго дыханія становится легочное, и жабры исчезаютъ подобно тому, какъ у насъ въ извѣстный періодъ выпадаютъ молочныя зубы. Головастикъ представляетъ собой не что иное, какъ живущій на свободѣ зародышъ. Если признавать тотъ законъ, что зародышъ является портретомъ предковъ даннаго рода, то мы должны прійти къ тому заключенію, что саламандры и лягушки произошли отъ дышавшихъ жабрами существъ, значить отъ рыбъ, такъ какъ среди позвоночныхъ животныхъ мы другого выбора сдѣлать не можемъ.

И если мы придерживаемся того мнѣнія, что эти самыя саламандры и лягушки представляютъ одну изъ вѣтвей, отходящихъ отъ основной сложной группы, изъ которой развились также и млекопитающія животныя,—то въ такомъ случаѣ мы должны допустить, что вся родовая группа произошла отъ водныхъ животныхъ, дышавшихъ жабрами подобно рыбамъ.

Читатель, навѣрное захочетъ въ возраженіе на наши выводы спросить насъ, отчего, кромѣ этихъ лягушекъ и саламандръ, всѣ остальные потомки родоначальной группы, т. е. пресмыкающіяся, птицы, млекопитающія и даже человѣкъ, не сохранили жабернаго дыханія въ зародышевомъ состояніи. Отчего маленькій человѣчекъ не рождается на свѣтъ головастикомъ? Мы могли бы въ отвѣтъ на это сказать, что біологическій законъ не представляетъ собою чего-нибудь абсолютнаго. Нерѣдко онъ обнаруживаетъ свое дѣйствіе въ крайне неясной формѣ. Но различнымъ причинамъ молодыя животныя перестали переживать отдѣльныя стадіи, указывающія на ихъ родословную. «Польза» въ концѣ концовъ постоянно играла рѣшающую роль въ жизни представителей организованной природы, и тамъ, гдѣ переживание прадѣдовскихъ состояній оказывалось слишкомъ длиннымъ и слишкомъ сложнымъ, тамъ отдѣльныя стадіи постепенно исчезали. Какая польза была бы птицѣ или млекопитающему отъ того, что они сначала переживали бы стадію головастика? Какъ разъ наоборотъ! Нѣкоторые виды лягушекъ и саламандръ обнаруживаютъ уже теперь склонность къ тому, чтобы ихъ дѣтеныши переживали стадію головастика въ яйцѣ, и вылупливались изъ яйца въ вполне готовомъ видѣ. На островѣ Мартиникѣ удалось найти такую древесную лягушку, которая упростила этотъ

процессъ въ указанномъ направленіи. У нея головастики совѣтъ не вылупливается изъ яйца. Но въ такомъ случаѣ, возразить намъ читатель, зародышъ млекопитающаго, пресмыкающагося и птицы долженъ, по крайней мѣрѣ, во чревѣ матери или въ яйцѣ дать намъ въ извѣстное время намекъ на «стадію головастика», «стадію рыбы»! И вотъ, читатель, представьте себѣ, что это *въ самомъ дѣлѣ ильетъ мѣсто въ природѣ!*

Откуда бы мы ни взяли зародышъ, отъ ящерицы ли, отъ змѣи ли или отъ крокодила, отъ вышеупомянутой ли ново-зеландской гаттеріи или отъ черепахи, отъ страуса ли или отъ аиста, отъ курицы ли или отъ канарейки, отъ уткуноса ли или кенгуру, отъ кита ли или отъ кролика, отъ лошади ли или отъ хвостатой обезьяны, отъ гиббона ли или оранг-утанга,—всегда этотъ зародышъ на извѣстной ступени развитія переживаетъ стадію головастика или рыбы. У него на шеѣ образуются жаберныя дуги и щели, тѣ самыя щели, черезъ которыя у дышащей въ водѣ рыбы проходить вода, омывающая плоскости жабръ. Да и тѣ члены, которыя начинаютъ возникать въ этотъ періодъ, носятъ все ясно выраженную форму плавниковъ; они вырастаютъ въ видѣ круглой пластинки, изъ которой потомъ путемъ безконечныхъ измѣненій и преобразованій формируются съ одной стороны настоящіе плавники хотя бы кита, съ другой—нога лошади, а съ третьей—крыло птицы или богатая перепонками нога летучей мыши. И если мы должны были бы представить какое-нибудь неопровержимое доказательство въ пользу той гипотезы, что все эти высшія позвоночныя животныя происходятъ отъ одной общей группы, то развѣ недостаточно было бы этого самаго факта переживания зародышами всехъ этихъ животныхъ стадіи рыбы съ жабрами и плавниками! Жабры же и плавники показываютъ намъ, что эта основная группа въ концѣ концовъ происходитъ отъ снабженнаго жабрами и плавниками животного, или, короче говоря, отъ рыбы.

Послѣдній вопросъ, который могъ бы задать намъ въ этомъ отношеніи читатель, гласилъ бы такъ: какъ же въ этомъ направленіи обстоятъ дѣла съ человѣкомъ? Огвѣтъ на него вы найдете въ любомъ учебникѣ анатоміи. Да! человѣкъ тоже снабженъ на извѣстной ступени развитія жаберными щелями на шеѣ и плавниковыми пластинками на мѣстѣ будущихъ рукъ и ногъ. Это такъ же вѣрно, какъ и тотъ установленный Коперникомъ фактъ, что земля вращается вокругъ солнца. Отрицать это не станетъ ни одинъ человѣкъ, чувствующій хоть малѣйшее уваженіе къ истинѣ. Конечно, тѣ люди, которымъ этотъ фактъ эмбриологіи не особенно пріятенъ, не разъ дѣлали попытку заклеить его кличкой «поддѣлка». Но возьмите въ руки любой учебникъ анатоміи, по которому будущій медикъ готовится къ экзаменамъ, и вы найдете его написаннымъ чернымъ по бѣлому. Пусть какой-нибудь студентъ попытается на экзаменѣ отрицать этотъ фактъ! Врядъ ли онъ услышитъ за это похвалу изъ устъ профессора. И тотъ, кто называетъ такіе твердо установленные наукой факты поддѣлками,—тотъ самъ вычеркиваетъ себя изъ списка людей, ищущихъ истины безъ всякихъ заднихъ мыслей.

Да, человѣкъ тоже когда-то заключался въ рыбѣ!

Если же мы зададимъ себѣ вопросъ, какъ это могло случиться, то-бы когда-то въ отдаленнѣйшія времена изъ дышащей жабрами рыбы создалось земное животное, дышащее легкими; если мы себя спросимъ, какія внѣшнія условія создали это измѣненіе,—то въ такомъ случаѣ лучшія указанія намъ дастъ одно изъ живущихъ въ наши времена животныхъ. Въ нѣкоторыхъ маленькихъ рѣчкахъ восточной части австраійскаго материка было открыто существо, которое по своей внѣшности, по телу, по



плавникамъ и жабрамъ вполне напоминало большого лосося или карпа. Но по изслѣдованіи его внутренностей оказалось, что оно въ то же время обладаетъ вполне хорошимъ и годнымъ для дыханія легкимъ. Если подвергнуть наблюденію образъ жизни этого существа, то тогда намъ станетъ ясно, зачѣмъ ему нужны оба способа дыханія. Въ самомъ дѣлѣ, въ періодъ бездождя рѣчки данной мѣстности почти совершенно высыхаютъ, и остается только нѣсколько болотцевъ съ плохой водой, въ которыхъ кишмя кишатъ рыбы, тѣснятъ другъ друга и ведутъ, можно сказать, между собой ожесточенную борьбу изъ-за воздуха. Въ этотъ періодъ наше странное существо всплываетъ на поверхность воды, вдыхаетъ воздухъ при помощи своего легкаго и, такимъ образомъ, по своему дыханію ничѣмъ не отличается отъ настоящаго земного животнаго, которое, вообще, для дыханія не пуждается больше въ водѣ.

Это странное существо, которое, по желанію, можетъ быть то рыбой, то саламандрой, получило названіе рыбы-саламандры. По-латыни его называютъ *Ceratodus*, что въ дословномъ переводѣ на русскій языкъ означаетъ «рогозубъ». Это имя было вначалѣ придумано для одного рода рыбообразныхъ существъ, существованіе которыхъ можно было прослѣдить до самыхъ отдаленныхъ временъ, и которые отличались крайне своеобразными зубами. Какъ разъ такіе же зубы были найдены у живого австраійскаго *Ceratodus'a*. Отсюда мы имѣемъ право дѣлать то заключеніе, что это животное сохранило свой двоякій образъ дыханія съ отдаленныхъ временъ, и на него смотреть въ настоящее время, какъ на прямого потомка существовавшей когда-то промежуточной группы, находившейся въ переходномъ состояніи отъ дышавшей жабрами рыбы къ первымъ животнымъ, дышавшимъ легкими. Другими словами, эта группа составляла переходную ступень отъ рыбы къ вышеупомянутой коллективной группѣ, въ которую входили и будущія земноводныя животныя, и будущія пресмыкающіяся, и будущія млекопитающія животныя.

Какъ бы тамъ ни было, австраійскій *Ceratodus* ясно показываетъ намъ, при какихъ условіяхъ могло развиваться «легкое». А именно: легкое могло возникнуть или тогда, когда количество воды уменьшалось, или тогда, когда вода становилась бѣднѣе воздухомъ.

Конечно, читатель сейчасъ же задастъ намъ вопросъ, какъ же это новый органъ образовался какъ разъ въ необходимый моментъ, точно волшебная скатерть самобранка? Природа никогда не дѣлаетъ никакихъ чудесъ. У нея для всего требуется логическое основаніе. Это мы видимъ и въ нашемъ случаѣ съ *Ceratodus'омъ*. При ближайшемъ изслѣдованіи оказывается, что его легкое представляетъ собою простое измѣненіе одного уже существующаго у настоящей рыбы органа, а именно, плавательнаго пузыря. Плавательный пузырь образуется въ тѣлѣ рыбы что-то вродѣ наполненнаго воздухомъ шара, который вначалѣ служилъ только для того, чтобы уменьшить вѣсъ рыбы въ водѣ. Для рыбы была



Двоякодышащая австраійская рыба рогозубъ.

крайне важна наличность этого пузыря, такъ какъ она могла по мѣрѣ необходимости регулировать воздухъ въ немъ при опусканіи и подыманіи. Такимъ образомъ у многихъ рыбъ плавательный пузырь былъ соединенъ съ кишечникомъ и ртомъ для проглатыванія и выпуска воздуха. Отсюда взяло свое начало «легкое». Расположенный у пищевого канала мѣшокъ, который можно было бы по желанію наполнить воздухомъ (или выпустить изъ него воздухъ), сталъ мало по малу питать кислородомъ кровеносные сосуды своихъ стѣнокъ. А разъ онъ уже началъ дѣйствовать такимъ образомъ, то въ случаѣ нужды онъ могъ замѣнить жабры. Съ теченіемъ времени онъ могъ окончательно стать на ихъ мѣсто; старый плавательный пузырь превращался въ настоящее легкое, жабры могли постепенно исчезать и въ концѣ концовъ появляться только у зародыша. Но тогда мы



Обыкновенная акула (*Carcharias glaucus*).

имѣли бы уже дѣло съ земнымъ животнымъ. Не упуская изъ виду той задачи, которую мы себѣ поставили, садясь за эту работу, мы можемъ сказать, что благодаря этому процессу человѣкъ постепенно освобождался отъ одной изъ своихъ болѣе низкихъ формъ, отъ формы рыбы.

Итакъ, *Ceratodus* является для насъ какъ бы живымъ мостомъ, переброшеннымъ черезъ пропасть, которая отдѣляетъ рыбъ отъ остальныхъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ. Но намъ, конечно, хочется знать, откуда этотъ мостъ беретъ свое начало, т. е. какой видъ рыбъ является тѣмъ мѣстомъ, съ котораго перекинуть мостъ. Вѣдь, въ самомъ дѣлѣ, рыба рыбъ разнь.

При словѣ «рыба» мы обыкновенно вспоминаемъ тѣхъ рыбъ, которыя попадаютъ къ намъ на столъ, и которыя при современномъ состояніи народнаго образованія извѣстны намъ болѣе, чѣмъ зоологическія названія ихъ. Болѣе всего мы знаемъ такъ наз. «костистыхъ» рыбъ, обладающихъ болѣе или менѣе солиднымъ скелетомъ. Сюда относятся всѣ наши европейскія рѣчныя рыбы, форель, щука, сомъ, карпъ; а изъ морскихъ рыбъ сюда можно отнести селедокъ, камбалу, треску.

Если на столъ появится банка икры или стерлядь, то тогда передъ нами другая группа рыбъ, а именно, такъ называемая, ганоидныя рыбы.



Самымъ выдающимся представителемъ этой группы является осетръ, яйца котораго преимущественно и образуютъ извѣстную намъ икру. Ганоидныя рыбы отличаются отъ другихъ тѣмъ, что среди нихъ уже можно встрѣтить формы съ мягкимъ, хрящевымъ скелетомъ.

Этотъ хрящевой скелетъ является уже постоянной составной частью тѣла третьей группы рыбъ, которая уже не извѣстна европейской кухнѣ (китайской кухнѣ приходится имѣть дѣло съ ними). Но эта группа рыбъ болѣе или менѣе знакома намъ; мы говоримъ въ данномъ случаѣ объ акулахъ.

Отъ этихъ трехъ группъ рыбъ отдѣляется глубокой пропастью одно рыбообразное существо, находящееся въ большомъ почетѣ у нашихъ гурмановъ—любителей вкусно поѣсть. Это—минога.

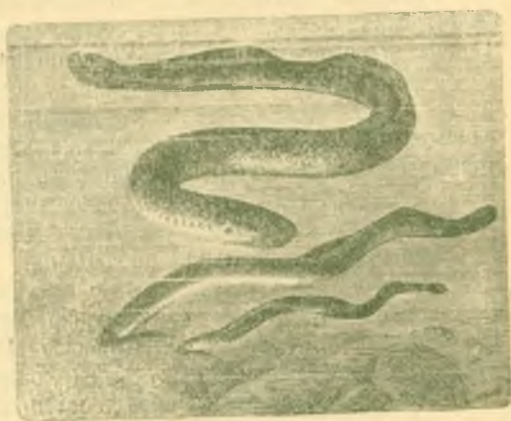
И въ концѣ концовъ ни къ одной изъ этихъ группъ не можетъ быть причисленъ такъ называемый амфиоксъ (*Amphioxus lanceolatus* \*) или ланцетникъ, стоящій совершенно одиноко въ общей системѣ рыбъ и отличающійся отъ нихъ своимъ несравненно болѣе простымъ строеніемъ.

Для изученія родословнаго древа человѣка сравненіе этихъ пяти группъ рыбъ имѣетъ большое значеніе. Оно даетъ намъ въ руки слѣдующій результатъ.

Если *Ceratodus* дѣйствительно является мостомъ, соединяющимъ рыбъ съ высшими позвоночными животными, то въ томъ мѣстѣ, гдѣ этотъ мостъ начинается, надо помѣстить не костистыхъ рыбъ съ твердымъ скелетомъ, а по крайней мѣрѣ, ганоидныхъ рыбъ. Въ самомъ дѣлѣ, у *Ceratodus* скелетъ мягокъ, на манеръ осетроваго скелета. Конечно, скелетъ земноводныхъ, пресмыкающихся и млекопитающихъ животныхъ не мягокъ; онъ даже еще солиднѣе скелета форелей и селедокъ. Но это надо считать у нихъ болѣе позднимъ приобрѣтеніемъ. Въ общей цѣпи развитія *Ceratodus*, а вмѣстѣ съ нимъ и высшія позвоночныя животныя примыкаютъ къ низшимъ родамъ рыбъ, и такимъ образомъ, костистыя рыбы представляютъ для насъ боковую вѣтвь, отходящую отъ общаго ствола рыбъ.

Вообще, черты сходства *Ceratodus* и нѣкоторыхъ ганоидныхъ рыбъ не могутъ не бросаться намъ въ глаза. Къ тому же согласно нашимъ геологическимъ изысканіямъ оказывается, что ганоидныя рыбы жили въ такихъ большихъ количествахъ въ палеозойскую эру, что одно время онѣ являлись единственными представителями всего класса рыбъ. Итакъ, если вы въ музеѣ увидите остатки этихъ рыбъ, то знайте, что передъ вами одна изъ стадій, подобную которой пережилъ человѣкъ много, много времени тому назадъ въ первую половину палеозойской эры.

Если мы и впредь будемъ смотрѣть на мягкій скелетъ какъ на



- 1) Морская минога (*Petromyzon marinus*).
- 2) Рѣчная минога (*Petromyzon fluviatilis*).
- 3) Ручьевая минога (*Petromyzon planeri*).

\*) Въ новѣйшихъ учебникахъ зоологи онъ называется *Branchiostoma lanceolatum*.  
Реоакція.

основной моментъ нашего изслѣдованія, то тогда мы сможемъ прійти къ тому выводу, что акулы являются представителями еще болѣе старой и низкой ступени развитія. Въ тѣ отдаленнѣйшія времена онѣ тоже играли крупную роль, да въ концѣ концовъ, еще и въ настоящее время онѣ являются самыми опасными, но зато и самыми умными рыбами. Но очень многимъ своимъ чертамъ акула является какъ бы истиннымъ предкомъ высшаго позвоночнаго животнаго. Въ ея плавникахъ можно видѣть простѣйшій зачатокъ четырехъ конечностей, значеніе которыхъ впоследствии стало такъ велико. Наши зубы, форма которыхъ рѣзко отдѣляетъ человѣка отъ другихъ животныхъ, могутъ представить собою великую, непостижимую тайну. Но на акулѣ можно логически прослѣдить развитіе этихъ зубовъ изъ одного органа. Дѣло въ томъ, что вся поверхность тѣла акулы покрыта тонкими, но крѣпкими колючками, и если эти колючки въ полости рта развились до особенно солидныхъ размѣровъ, то это произошло отъ того, что тутъ онѣ должны были бы быть особенно сильны для схватыванія пищи. Такимъ образомъ зубы акулы являются измѣненными колючками, и тутъ мы имѣемъ лучшее объясненіе происхожденія зубовъ.

Какъ мы уже выше говорили, у акулы есть зачатокъ четырехъ конечностей, но крайней мѣрѣ, въ формѣ плавниковъ. У миноги ничего подобнаго нѣтъ. У миноги имѣется уже что-то вроде кожного и хрящевого мѣшка, составляющаго первый намекъ на черепъ. У ланцетника и этого нѣтъ. Эти факты даютъ намъ возможность сдѣлать тотъ выводъ, что тутъ развитіе идетъ отъ ланцетника черезъ миногу къ акулѣ. И этому нисколько не противорѣчатъ всѣ наши наблюденія.

Во всей этой области повсюду возникаютъ различныя явленія, которыя могутъ стать понятными намъ только тогда, когда мы свяжемъ ихъ съ общими явленіями органическаго развитія. Такъ, наприимѣръ, въ зародышевой жизни нѣкоторыхъ акулъ мы можемъ наблюдать настоящее образованіе плаценты: зародышъ виситъ на послѣдѣ. Что это значитъ? Это значитъ, что тутъ мы имѣемъ дѣло съ попыткой; эта попытка была осуществлена, но потому она была какъ бы заброшена въ виду того, что на данной ступени развитія ея значеніе не было такъ велико. Но послѣ, у млекопитающаго, плацента снова образуется, ея значеніе растетъ, и она получаетъ право гражданства. Точно также при развитіи яйца миноги мы замѣчаемъ такіе моменты, какіе встрѣчаются и у современныхъ амфибій. Все это говоритъ намъ, что тутъ мы опять приближаемся къ смѣшаннымъ, коллективнымъ, родоначальнымъ группамъ, заключавшимъ въ себѣ уже зачатки высшаго развитія.

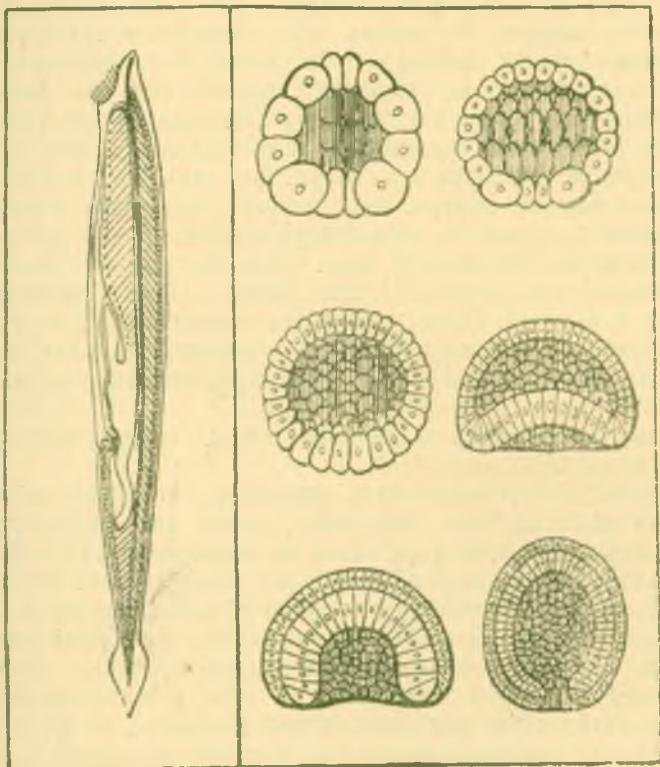
Но въ то же время мы тутъ приближаемся къ крайне важному поворотному пункту, а именно къ мѣсту возникновенія позвоночныхъ животныхъ, вообще.

Какой признакъ отдѣляетъ позвоночное животное отъ другихъ? Позвоночный столбъ. И вотъ, какъ мы видимъ, этотъ самый позвоночный столбъ становится все мягче и мягче у *Ceratodus'a*, осетра и акулы. Онъ какъ бы постепенно исчезаетъ сообразно съ тѣмъ, насколько данное существо понижается въ общемъ ряду животнаго царства. У миноги и въ особенности у ланцетника это стремленіе его какъ бы приняло самую рѣзкую форму. Въ самомъ дѣлѣ, мощный костный столбъ превратился у нихъ въ тонкую хрящевую палочку, какъ будто бы позвоночный столбъ, точно кусокъ сахара въ кофе, все уменьшается и уменьшается. Спинной мозгъ уже больше не заключенъ въ твердый костный каналъ, онъ тянется уже въ видѣ свободной нервной нити точно такъ же, какъ у червяка или наѣкомаго, вдоль тѣла. И только тотъ фактъ, что спинной мозгъ лежитъ



надъ хрящевой пластинкой, а слѣдовательно, и надъ пищевымъ каналомъ,— только этотъ фактъ противопоставить этихъ животныхъ низшимъ представителямъ животнаго царства. у которыхъ нервная нить всегда лежитъ *подъ* каналомъ. Теперь уже пластинку называютъ только хордой—«спинной струной». Очевидно мы находимся въ томъ мѣстѣ, гдѣ «названное» животное переходитъ въ «безпозвоночное».

Что же дальше? Если человѣкъ уже заключается въ миногъ и ланцетникъ, то слѣдуетъ ли отсюда, что въ данномъ мѣстѣ обрывается его



Низшее изъ позвоночныхъ—ланцетникъ. Слева рыбка, справа отдѣльныя ступени ея личиночнаго развитія (представлено въ разрѣзахъ) вплоть до гастроловидной формы (справа внизу). См. объ этомъ ниже въ текстѣ.

родословная? Нельзя ли отыскать его предковъ еще ниже? Одну разновидность миногъ, ведущую паразитическій образъ жизни въ организмѣ другихъ рыбъ, самъ великій Линней еще относилъ къ разряду червей; а ученый, впервые открывшій ланцетника, принялъ его за улитку, которую онъ со своимъ похожимъ на ланцетъ тѣльцемъ напоминаетъ скорѣе, чѣмъ рыбу.

Въ теоріи ничто не мѣшаетъ намъ спуститься въ поискахъ за предками человѣка ниже позвоночныхъ животныхъ—въ міръ «безпозвоночныхъ». Правда, сдѣланное нами выше указаніе на то, что постепенно у насъ уменьшается число твердо установленныхъ фактовъ,—это самое указаніе не только не теряетъ тутъ своей силы, но, наоборотъ, приобретаетъ еще большее значеніе. Прежде всего тутъ совершенно изсякаетъ *одинъ* источникъ фактовъ, а именно источникъ геологическихъ изысканій. Мы уже дошли до самаго начала палеозойской эры. Теперь же намъ пришлось бы углубиться въ еще болѣе отдаленную эпоху. Но тамъ исчезаютъ всякіе слѣды

органической жизни. Каменные породы тѣхъ эпохъ, которыя предшествовали палеозойской эрѣ, измѣнились такъ сильно, что въ нихъ нельзя найти отпечатковъ живыхъ существъ. Измѣнились онѣ благодаря процессу кристаллизации, причина которой намъ еще да сихъ поръ неизвѣстна, но при которой главную роль, по всей вѣроятности, играли давленіе и теплота. Камни, относящіеся къ этимъ отдаленнѣйшимъ эпохамъ, представляютъ собою, безъ сомнѣнія, окаменѣлый морской илъ, и нѣтъ никакихъ данныхъ, говорящихъ за то, что тогда въ моряхъ не было никакихъ живыхъ существъ. Какъ разъ наоборотъ, противъ такого предположенія говорятъ очень многія данныя. Въ самомъ дѣлѣ, животныя архейской эры все еще слишкомъ высоко развиты, чтобы можно было допустить, что они являются первыми живыми существами, населявшими міръ. Конечно, этотъ доводъ имѣетъ силу только для тѣхъ людей, которые не представляютъ себѣ иного пути размноженія органической жизни на землѣ, какъ пути постепеннаго развитія, постепенной эволюціи. Для тѣхъ же, кто въ состояніи представить себѣ, что первые представители животнаго и растительнаго царствъ упали на землю съ неба вполне готовыми,—для этихъ людей доводъ нашъ не имѣетъ никакой силы. Какъ бы тамъ ни было, одно мы знаемъ, что съ этого момента у насъ нѣтъ больше остатковъ старыхъ животныхъ и растений. Дѣлать дальнѣйшіе выводы мы будемъ въ состояніи исключительно на основаніи данныхъ о живыхъ низшихъ существахъ, дополняя ихъ результатами изслѣдованія зародышеваго развитія высшихъ животныхъ.

Дальше мы укажемъ на тѣ точки опоры, которыя могутъ лечь въ основу нашихъ поисковъ.

Среди всѣхъ извѣстныхъ намъ животныхъ, стоящихъ на болѣе низкой ступени развитія, чѣмъ ланцетникъ, только одна небольшая группа обнаруживаетъ непосредственную связь съ «позвоночнымъ столбомъ». Мы говоримъ о такъ называемыхъ асцидіяхъ, или оболочникахъ. Это—маленькія морскія животныя, заключенныя въ особую оболочку, подобно улиткѣ въ раковинкѣ. По общему строенію ихъ можно было бы скорѣе всего отнести къ червямъ, при чемъ у нихъ имѣются нѣкоторыя черты, ставящія ихъ въ опредѣленную связь съ моллюсками. И вотъ, у этихъ асцидій (у большинства въ личиночномъ или зародышевомъ состояніи) въ тѣлѣ возникаетъ тонкая хрящевая пластинка, которая въ общемъ расположена у нихъ точно такъ же, какъ хорда или спинная струна у ланцетника. Такимъ образомъ, вполне возможно, что асцидіи находятся въ болѣе или менѣе тѣсныхъ отношеніяхъ къ типу позвоночныхъ животныхъ. Конечно, съ одной стороны онѣ должны быть помѣщены на очень низкомъ мѣстѣ по сравненію съ амфиоксомъ, но съ другой—у нихъ имѣется что-то вроде хорды, значить у нихъ есть первый слѣдъ настоящаго позвоночнаго столба. Такъ какъ у очень немногихъ эта хорда сохраняется на всю жизнь а у всѣхъ остальныхъ она возникаетъ только въ зародышѣ, то мы можемъ допустить, что у предковъ ихъ этотъ папекъ на позвоночный столбъ являлся болѣе постоянной составной частью организма. Эти предки, такимъ образомъ, стояли еще ближе къ позвоночнымъ животнымъ, чѣмъ ихъ современные измѣнившіеся потомки. Итакъ, мы можемъ представить себѣ ланцетника и асцидію, какъ двѣ вѣтви одной общей родоначальной группы, у которой впервые начала образовываться хорда. Но эта основная группа должна была (для того, чтобы отъ нея могла произойти асцидія) во всѣхъ остальныхъ своихъ чертахъ представлять червеобразное существо. Такимъ образомъ мы дошли уже до червя.

Названіемъ «черви» систематика охватываетъ необозримое множество



различныхъ существъ. Мы различаемъ сотни группъ червей. Но есть высшіе черви, у которыхъ имѣется кровь, органы чувствъ и довольно порядочная центральная нервная система. Отъ этихъ червей мы и хотимъ произвести позвоночныхъ животныхъ. Для этого представимъ себѣ такого червя, у котораго, въ противоположность ланцетнику и миногѣ, нѣтъ еще хорды, но который уже обладаетъ нервной нитью (эта нервная нить могла впоследствии развиться въ спинной мозгъ рыбы); подъ нервной нитью расположенъ желудокъ, который лежалъ въ полости тѣла въ видѣ кишки, спереди открывающейся въ ротъ, а сзади въ заднее отверстіе; у этого червя могли и не имѣться плавники, такъ что онъ представлялъ собою настоящаго червя. Дѣйствительно, подъ эту схему, приблизительно, подходить нѣкоторые современные высшіе черви.

Но тутъ же у насъ имѣются еще въ настоящее время низшія группы червей, у которыхъ нѣтъ ни болѣе сложнаго нервнаго аппарата, ни кровеносной системы, ни задняго прохода. Мы можемъ допустить, что они даютъ намъ изображеніе еще болѣе отдаленныхъ предковъ еще болѣе низшей системы развитія. Такимъ образомъ, въ предѣлахъ «червя» человѣкъ заключался въ нѣсколькихъ стадіяхъ, на нѣсколькихъ ступеняхъ, которыя въ концѣ концовъ могутъ довести насъ до чего-нибудь совершенно другого.

Къ этому надо прибавить еще слѣдующее. Въ системѣ рядомъ съ позвоночными животными имѣются, по меньшей мѣрѣ, еще три большія группы безпозвоночныхъ животныхъ, которыхъ по всему ихъ строенію ставятъ выше червей, хотя они не имѣютъ позвоночнаго столба. Сюда относятся во-первыхъ раки, пауки и наѣкомыя, во-вторыхъ—моллюски (улитки и каракатицы) и, наконецъ, иглокожія (морскія звѣзды, морскіе «жи» и родственныя имъ формы). Даже самая смѣлая анатомическая фантазія не въ состояніи произвести эти группы родъ позвоночныхъ животныхъ. Было бы немыслимо представить развитіе ланцетника изъ морской звѣзды или каракатицы. Нѣкоторые теоретики пытались произвести рыбу отъ рака; но при этомъ они совершили такіе логическіе скачки, что ни одинъ болѣе или менѣе мыслящій человѣкъ не пытался подражать имъ. Но въ то же время можно довольно легко представить себѣ, что каждая изъ этихъ группъ произошла отъ высшаго червя. Правда, та разнообразность черви, вблизи которой можно поставить группу раковъ и наѣкомыхъ (это та разнообразность, къ которой относятся наши пѣвки и дождевые черви), сильно уже отличается отъ асцидін: очевидно, высшіе черви распались на группы, развивавшіяся довольно независимо другъ отъ друга. Но несмотря на это, такое предположеніе все же имѣетъ подъ собою почву. Отъ «червя» отошли, въ качествѣ отдѣльныхъ вѣтвей, наѣкомыя, моллюски, иглокожія и позвоночныя животныя, изъ которыхъ только послѣдняя вѣтвь достигла высшей точки развитія въ лицѣ человѣка. Въ свою очередь, вся группа высшихъ червей развилась изъ низшаго червя, на котораго мы, такимъ образомъ, можемъ смотрѣть, какъ на ближайшаго общаго предка всѣхъ потомковъ червя, среди которыхъ фигурируетъ и... человѣкъ.

Постараемся теперь составить себѣ представленіе о червѣ, стоящемъ на низшей ступени развитія. Представимъ себѣ человѣка, у котораго отсѣкли руки, ноги, черепъ, позвоночный столбъ: представимъ себѣ человѣка, у котораго отняли спинной мозгъ, кровеносную систему, всѣ части и органы, расположенныя между желудкомъ и кожей. Что бы тогда осталось отъ человѣка? Отъ него осталась бы только кожа, вплотную къ которой подходилъ бы

желудокъ. Представьте себѣ дальше; что заднее отверстіе, благодаря которому вышій червь сохранялъ еще форму кишки, заросло. Тогда осталось бы только одно отверстіе, которое было бы одновременно и ртомъ, и заднимъ отверстіемъ. Вотъ какъ можно себѣ представить червя, стоящаго на низшей ступени развитія.

И, дѣйствительно, въ группѣ червей можно встрѣтить крайне простыхъ существъ, которыя, приблизительно, наминаютъ представленную нами выше картину. Въ тѣлѣ нѣкоторыхъ акалефъ живетъ одинъ паразитъ, извѣстный подъ именемъ *Pemmatodiscus*, который, въ буквальный смыслъ слова, представляетъ собой такой двойной кубокъ изъ кожи и кишки. Но кромѣ этого существа мы знаемъ еще одно животное, живущее въ нашихъ рѣсныхъ водахъ и стоящее только на немного болѣе высокой ступени развитія. Это—такъ называемый гидрополипъ. У него только вокругъ рта имѣются рѣснички и, кромѣ того, онъ въ нѣкоторыхъ частностяхъ ушелъ «дальше впередъ». Не является ли и эта стадія однимъ изъ предковъ человѣка?

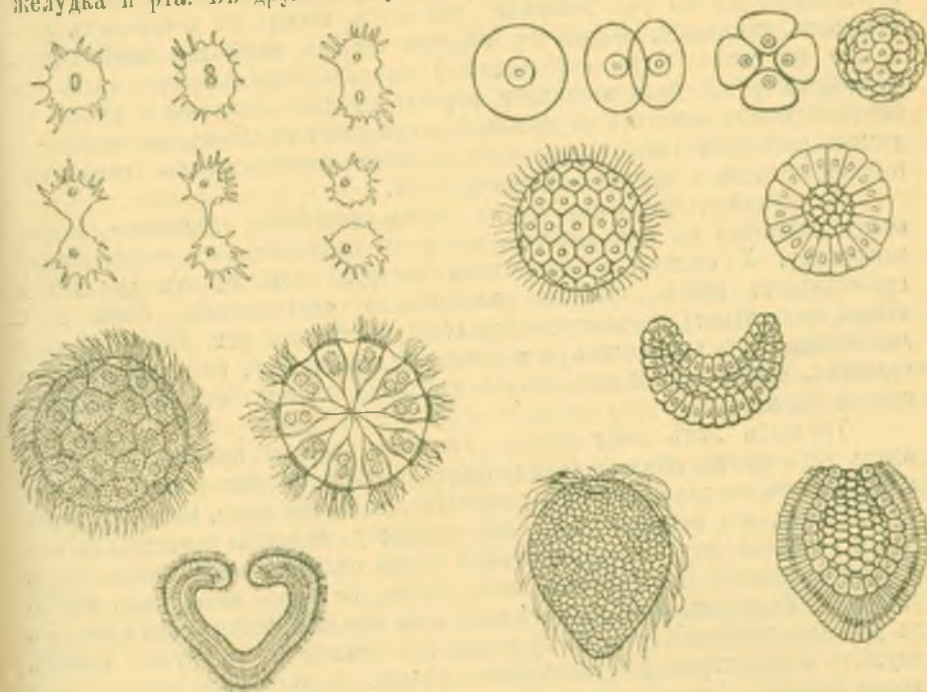
Можемъ ли мы человѣка такъ сильно унижить? Можетъ ли онъ заключаться въ существѣ, состоящемъ изъ одной только кожи и желудка? Могли ли изъ этихъ двухъ органовъ произойти всѣ составныя части человѣческаго тѣла, нервная, кровеносная, мочеполовая системы и т. д. Многимъ эта гипотеза казалась слишкомъ рискованной, хотя къ такому результату насъ должно привести простое систематическое наблюденіе. Вѣдь въ концѣ концовъ мы должны когда-нибудь дойти до гидрополипа, если мы будемъ размѣщать животныхъ по сложности ихъ строенія такъ, чтобы за простой формой слѣдовала бы еще болѣе простая форма. Отъ этого логическаго вывода нельзя уклониться, если вы только рискнете вступить на путь логическихъ умозаключеній. И если вы вступите на него, то вы должны будете пойти по начерченной нами выше линіи. Но можно вступить на другой путь, пойти по другой линіи. Представьте себѣ, что и въ этомъ случаѣ мы должны прійти къ тому же самому выводу.

Мы уже сравнительно долго ничего не говорили о зародышевой жизни. Привлечемте же зародыша въ качествѣ свидѣтеля по данному вопросу.

Можно, не впадая въ противорѣчіе, представить себѣ, что отъ такихъ состоящихъ изъ одной только кожи и желудка животныхъ, могла развиться непосредственно послѣдняя группа настоящихъ беспозвоночныхъ животныхъ, а именно группа губокъ, вышнихъ полиповъ и акалефъ. Этимъ самымъ была бы представлена вся цѣль животной жизни на землѣ: отъ этого, состоящаго только изъ кожи и желудка животного можно произвести всѣхъ вышнихъ животныхъ. Но вспомните, однако, тотъ законъ, по которому зародышъ переживаетъ прадѣдовскія стадіи развитія. Если прежнія наши логическія умозаключенія были вѣрны, то всѣ животныя, начиная отъ медузы и кончая позвоночнымъ, должны переживать такую фазу зародышевого развитія, когда они представляютъ собой двойной кубокъ, состоящій исключительно изъ кожи и желудка съ простымъ ротовымъ отверстіемъ. И тутъ господамъ противникамъ нашихъ выводовъ ничто не поможетъ. Въ самомъ дѣлѣ, эту зародышевую форму мы встрѣтимъ повсюду, у различнѣйшихъ представителей животнаго царства. Геккель назвалъ эту ступень развитія стадіей гастролы (*Gastrula*). Можно ли себѣ представить большія противоположности, чѣмъ коралль и вышій червь, морской ежъ и ракъ. И все же у всѣхъ ихъ мы увидимъ характерныя гастролы. Эти гастролы встрѣчаются въ большомъ количествѣ, и чѣмъ ниже ступень развитія, тѣмъ чаще онѣ встрѣчаются, и притомъ, въ совершенно чистой формѣ свободно плавающаго зародыша, состоящаго исключительно изъ кожи.



желудка и рта. Въ другихъ случаяхъ, конечно, это положеніе вещей вы-



Эти двѣ группы рисунковъ наглядно поясняютъ изложенную въ текстѣ вдохновенную гипотезу Геккеля о древнѣйшихъ степеняхъ, отдѣляющихъ первобытное животное, состоявшее вначалѣ изъ одной клѣтки, — отъ перваго многоклѣтнаго животнаго элементарной формой, которою былъ бакаль изъ 2-хъ рядовъ клѣтокъ (кишечной и оболочки полости). На правой группѣ изображено, какъ, подобно нитѣ (живущему коралловому полину) (*Monoxenia Darwinii*), каждая отдѣльная особь, которая, состоя одной клѣтки (яйце-клѣтки), должна развиваться въ такой двухъ-слойный бакаль: яйцо-клѣтка распадается на двѣ клѣтки, затѣмъ на четыре и, наконецъ (справа вверху), обращается въ цѣлый комъ клѣтокъ. Этотъ комъ выпускаетъ изъ себя ниточки (рѣснички), при помощи которыхъ онъ, кружась въ водѣ, передвигается. Одновременно онъ дѣлается полнѣе, превращаясь въ пузырь съ однослойными клѣточными стѣнками (справа — второй рядъ). Затѣмъ этотъ пузырь сверху вдавливаются, какъ проткнутый и прижатый пальцемъ резиновый мячъ (рисунки 3 ряда), и изъ однослойнаго пузыря превращается въ двухслойный бакаль (рисунки 4 ряда), и изъ однослойнаго пузыря превращается въ двухслойный бакаль съ оболочкой, желудкомъ и ртомъ (нижній рядъ; слѣва — наружный видъ, справа въ разрѣзѣ). Изъ этого бакала (такъ наз. гострулы) развивается готовый кораллъ. (Всѣ девять рис. слѣданы по Геккелю, см. Систем. Слов. Биологич. Наукъ, прилож. къ «Вѣст. Зн.» за 1904 г.). Съ этимъ процессомъ развитія изъ яйца сравнимъ часть рисунка лѣвой группъ. 6 верхнихъ фигуръ изображаютъ само дѣленіе одноклѣтной амебы (по Фр. Э. Шульце). т. е. животнаго, которое и теперь стоитъ только на ступени одноклѣтнаго организма. Она увеличивается въ размѣрахъ настолько, что потомъ и расщепляется на двѣ клѣтки (соотв. яйцо-клѣтка правой группъ). Оба слѣд. рисунка изображаютъ современное животное изъ Са-вернаго моря (по Геккелю) такъ называемую *Magosphaera planula*. Это животное не достигаетъ въ теченіе жизни болѣе высокой степени развитія, чѣмъ простой комъ клѣтокъ, снабженный рѣсничками. Здѣсь какъ показывается разрѣзъ животнаго (правый рисун.), замѣчается оеоразованіе полости внутри. Животное такимъ образомъ поразительно напоминаетъ собою шаровидную степень развитія коралла, представленную на правой группѣ. Наконецъ внизу лѣвой группъ изображено живущее животное въ разрѣзѣ (по Монтичелли) — *Pemmatodiscus gastrulaceus*. Это, такъ сказать, живая иллюстрація взгляда Геккеля на образованіе низшихъ животныхъ, и живыми иллюстраціями этого предполагаемаго развитія является, кромѣ только что упомянутого животнаго, *Magosphaera* и амеба, какъ застывшія звѣзды цѣпи развитія живыхъ существъ.

ступаетъ не такъ ясно; можно замѣтить различнѣйшія измѣненія и преобразованія. Но мы уже говорили, что этотъ законъ не исключаетъ возможности измѣненій. Важно то, что при самыхъ сильныхъ измѣненіяхъ нельзя не замѣтить въ опредѣленный моментъ опредѣленную связь съ формой гастролы. Если иногда не образуется уже настоящаго кубка, то все-таки можно замѣтить образованіе двухъ слоевъ клѣтокъ, изъ которыхъ должно развиться тѣло. Одинъ слой клѣтокъ соотвѣтствуетъ стѣнкѣ кишечной полости, а другой—внѣшней кожѣ.

Не думайте, читатель, что въ этомъ отношеніи положеніе вещей сильно мѣняется съ того момента, когда мы подходимъ къ позвоночному животному. У асцид и ланцетника гастрала еще вполне типична и представляетъ собою свободно плавающего «головастика» (если такъ можно выразиться), состоящаго изъ кожи, желудка и рта. Но не только у ланцетника, а и у высшихъ позвоночныхъ животныхъ, не исключая даже человѣка, можно прослѣдить стадію гастролы, правда, въ сильно измѣненной формѣ.

Тридцать лѣтъ тому назадъ Геккелю впервые пришла въ голову мысль дать простое объясненіе тому факту, что высшія животныя постоянно переживаютъ въ зародышевомъ состояніи стадію гастролы. Онъ выставилъ ту гипотезу, что всѣ животныя, отъ медузы до человѣка происходятъ отъ одной основной формы, расположенной очень низко на родословномъ деревѣ и представлявшей собой во всю свою жизнь, *не что иное*, какъ такую гастролу. Какъ смѣялись вначалѣ надъ этой мыслью. Затѣмъ одинъ зоологъ за другимъ признали, что на практикѣ это понятіе о «гаструлѣ» можетъ служить очень хорошей руководящей нитью. Мало-по-малу геккелевская схема проникла повсюду. Теперь во всѣхъ учебникахъ вы уже читаете о гаструлѣ; и въ настоящее время уже образовалась богатѣйшая литература специально по вопросу о развитіи гастролы у млекопитающихъ животныхъ. Мы говоримъ о «гаструляци», даже о «гаструляци» обезьяны и человѣка, какъ о совершенно понятныхъ вещахъ, и это слово стало теперь техническимъ терминомъ.

При такомъ положеніи вещей, выводъ, къ которому приходитъ Геккель, долженъ быть признанъ и нами, если мы, вообще, вѣримъ въ постепенное развитіе природы. Въ первобытныхъ времена возникновенія и развитія животной жизни, по теоріи Геккеля, жили существа, подходившія по своему строенію къ современнымъ свободноплавающимъ гаструламъ, или къ вышеупомянутому у пемматодиску (*Pemmatodiscus*), который, очевидно, еще и въ настоящее время остается всю свою жизнь на этой ступени развитія. Этихъ первобытныхъ существъ Геккель называлъ гастрейми, и мы можемъ вмѣстѣ съ Геккелемъ очень легко представить себѣ, что онѣ довольно рано уже пошли по двумъ путямъ развитія. Нѣкоторые представители ихъ осѣли и прикрѣпились къ морскому дну закрытой частью своего кубка и, такимъ образомъ, развились въ гидрополипа. Отсюда взяли свое начало группы животныхъ-растеній (зоофитовъ), каковы губки, кораллы и т. п. Другая группа гастрей предпочла вести подвижной образъ жизни; представители этой группы поззали. Тѣло этихъ послѣднихъ стало все болѣе и болѣе принимать форму симметрической книжки съ двумя отверстіями. Вотъ—путь, приведшій ихъ къ формѣ настоящаго червя. Дальнѣйшій путь развитія мы уже прослѣдили: онъ идетъ отъ червя къ позвоночному животному и—къ человѣку. До сихъ поръ никто еще не далъ болѣе простаго логическаго представленія о томъ пути, которымъ шло развитіе органической жизни.

Теперь намъ остается вставить послѣднія звенья въ общую цѣпь раз-



витія органической жизни. Еще одна ступень,—и завѣса опустится передъ нами.

Начнемте опять-таки съ эмбриологіи послѣ того, какъ она только что такъ хорошо уяснила намъ путь.

Какъ возникаетъ стадія гаструлы? Возьмемте наиболѣе ясно выраженный случай, когда гаструла плаваетъ въ чистомъ своемъ видѣ, похожая на очень маленькій боченокъ съ однимъ отверстіемъ. Этотъ боченокъ или кубокъ появляется на свѣтъ по совершенно простой схемѣ. Исходнымъ пунктомъ является оплодотворенное яйцо. Гаструла состоитъ уже изъ многихъ клѣтокъ. Взрослое животное можетъ состоять изъ многихъ милліоновъ клѣтокъ. Яйцо же, изъ котораго (обыкновенно послѣ оплодотворенія) начинается развитіе зародыша, представляетъ собою всегда одну только клѣтку. Такъ обстоитъ дѣло у всѣхъ животныхъ, не исключая и человѣка. Точно такъ же, какъ каждый человѣкъ происходитъ изъ яйца, находящагося въ женскомъ яичникѣ и смѣшавшагося съ сѣмяннымъ тѣльцемъ мужнины, точно также этотъ человѣкъ каждый разъ развивается изъ одной, единственной клѣтки.

Съ этой яичевой клѣткой происходитъ слѣдующее явленіе. Клѣтка дѣлится, она распадается на двѣ клѣтки. Каждая изъ новыхъ клѣтокъ снова дѣлится, и такимъ образомъ въ концѣ концовъ образуется цѣлый комокъ клѣтокъ. Внутри комка образуется пустое мѣсто, и онъ превращается въ полный, замкнутый со всѣхъ сторонъ пузырь. Наэтомъ пузырь клѣтки въ одномъ мѣстѣ начинаютъ опускаться; онѣ образуютъ яму, которая становится все глубже и глубже, подобно тому, какъ въ продыравленномъ мячикѣ образуется ямка, когда вы надавливаете его пальцемъ. Такимъ путемъ пузырь превратился въ кубокъ съ двумя вложенными другъ въ друга стѣнками. Клѣтки внутренней стѣнки становятся желудочными клѣтками, клѣтки внѣшней стѣнки становятся кожными клѣтками, отверстіе ртомъ, и гаструла готова.

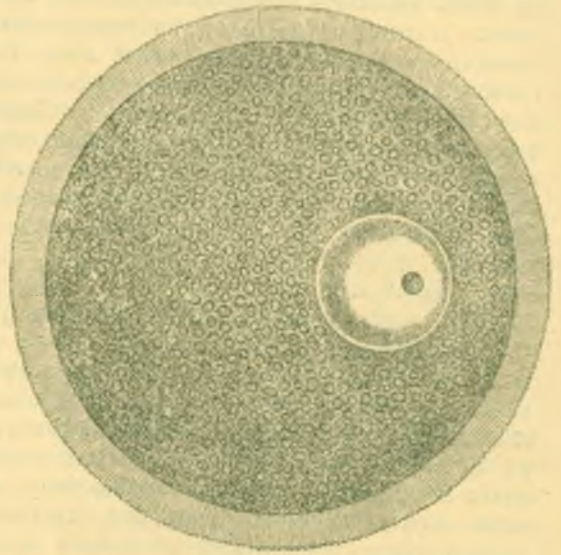
Какъ мы уже говорили, этотъ процессъ происходитъ повсюду и представляетъ нѣчто вполне типичное. Онъ имѣетъ мѣсто даже тамъ, гдѣ стадія гаструлы переживается въ уже сильно измѣненной формѣ. Всегда дѣло начинается съ того, что яичевая клѣтка распадается на нѣсколько клѣтокъ, образующихъ въ концѣ концовъ комокъ клѣтокъ. Всегда этотъ комокъ клѣтокъ обнаруживаетъ склонность къ образованію пузыря. Въ концѣ концовъ стадія гаструлы (въ какомъ бы то ни было видѣ) развивается благодаря размѣщенію клѣтокъ въ два слоя.

Итакъ, тутъ законъ эмбриологическаго развитія до того послѣдователенъ, что онъ даже не знаетъ никакихъ исключеній. Первые шаги развитія одинаковы для всѣхъ животныхъ, не исключая и человѣка. Что же это должно означать?

И тутъ Геккель построилъ гипотезу. Всѣ животные, какъ особи, развиваются изъ *одной* клѣтки. Это для Геккеля равносильно тому, что родоначальная форма всѣхъ животныхъ состояла въ теченіе всей своей жизни изъ *одной* клѣтки. Для того, чтобы представить себѣ такое одноклѣтное животное, не надо обладать смѣлой фантазіей. Въ самомъ дѣлѣ, еще и въ настоящее время существуютъ тысячи видовъ животныхъ, представители которыхъ состоятъ исключительно изъ одной клѣтки. Почему же нельзя представить себѣ, что такіа существа жили, когда развитіе жизни на землѣ только начиналось?

У всѣхъ животныхъ зародышевое развитіе начинается съ раздѣленія яичевой клѣтки на многія клѣтки. И этимъ самымъ путемъ одноклѣтныя животные размножаются еще и понынѣ. Если такое существо должно

родить дѣтеныша, то оно просто дѣлится на двѣ, на четыре или двадцать частей, изъ которыхъ каждая становится простой клѣткой и является, такимъ образомъ, совершенно новой особью. Такъ, по гипотезѣ Геккеля, шло дѣло и у вышеупомянутыхъ первобытныхъ одноклѣтныхъ существъ. Они размножались. Но нѣкоторыя изъ нихъ образовывали комки клѣтокъ, благодаря тому, что дочернія клѣтки не разставались другъ съ другомъ, а оставались жить вмѣстѣ. Намъ извѣстны еще въ настоящее время такія одноклѣтныя существа, которыя поступаютъ только что указаннымъ образомъ. Въ началѣ такіе комки представляютъ (и по всей вѣроятности представляли въ первобытныя времена) простыя кучки клѣтокъ. По постепенно онѣ вступали въ болѣе тѣсныя сношенія другъ съ другомъ. Постепенно у нихъ возникло раздѣленіе труда. Все это шло само



*Яйцо человѣка (по Геккелю)*

изъ яичника женщины; увеличеніе въ 400 разъ. Яйцо представляетъ единичную клѣтку съ прозрачною корковою оболочкою; внутри находится желтокъ, въ которомъ помѣщается зародышевый пузырекъ, съ зародышевымъ пятномъ. Прозрачная оболочка яйца имѣетъ мельчайшіе каналцы, черезъ которые при оплодотвореніи проходятъ сѣменные живчики.



Положеніе и видъ четырехнедѣльнаго человѣческаго зародыша.

собою, исключительно подѣ влияніемъ окружающихъ ихъ условій.

Клѣтки, входившія въ составъ комка, искали пищи. Такимъ образомъ каждая изъ нихъ стремилась занять положеніе во внѣшней части комка. Изъ комка образовался сначала пузырь, всѣ клѣтки размѣстились на поверхности шара, внутренность же оставалась пуста. Но и это расположеніе не давало всѣмъ клѣткамъ одинаковаго количества пищи. Полный пузырь носился въ водѣ, при чемъ, благодаря содѣйствію всѣхъ клѣтокъ, онъ могъ передвигаться противъ теченія. Пищу же приносило ему теченіе. Слѣдовательно переднія клѣтки получали больше пищи, чѣмъ заднія. Но ихъ клѣточный сокъ переходилъ сквозь стѣнки также къ тѣмъ клѣткамъ, которыя были расположены на заднемъ концѣ пузыря. Значитъ, заднія клѣтки получали свою пищу отъ переднихъ. Такимъ образомъ, одна часть комка постепенно стала исполнять опредѣленную работу для всего цѣлаго. Но при этомъ и остальные клѣтки не бездѣйствовали. Будучи освобождены отъ работы по пріисканію пищи, онѣ взяли на себя заботу по передвиженію и охъ анѣ комка. Клѣтки, занимавшіяся специально пожираніемъ пищи, должны были попасть въ такое мѣсто, гдѣ бы онѣ были защищены отъ всякихъ случайностей. Въ то же время онѣ должны были сохранить связь съ внѣшней средой. Поэтому-то переднія клѣтки стали постепенно углуб-



ляться, уходить внутрь, и вокругъ нихъ размѣстились тѣ клѣтки, на долю которыхъ выпала охрана ихъ.

Я тутъ привожу только самыя общія очертанія того пути, которымъ могло пойти развитіе. Мнѣ кажется, что только такимъ образомъ можно себѣ составить ясное представленіе о превращеніи комка клѣтокъ въ гастрю, желудокъ которой расположенъ внутри, а кожныя клѣтки снаружи.

И если таковъ былъ путь развитія для всѣхъ животныхъ въ первобытныя времена, то не иначе должно было обстоять дѣло и съ человѣкомъ. Таковы были и его первые шаги на пути развитія. Отъ первобытнаго одноклѣтнаго существа путь шелъ къ многоклѣтной гастрей, состоявшей изъ кожи и желудка. Эта гастрей стояла значительно ниже морской розы (актиніи), ниже медузы, червя или морской звѣзды; но въ ней имѣлись уже на лицо данныя, для образованія всѣхъ ихъ и даже для образованія значительно высшихъ животныхъ: лапцетника, акулы, саламандры, утконоса, обезьяны и человѣка.

Прослѣдивъ предковъ человѣка вплоть до первобытнаго одноклѣтнаго существа, мы стоимъ недалеко отъ того рубежа, дальше котораго мы ничего не знаемъ. Отъ одноклѣтныхъ существъ можно рядомъ съ животными производить и растенія. Еще въ настоящее время существуютъ съ одной стороны такія одноклѣтныя существа, которыя питаются другими живыми существами, а съ другой стороны—такія, которыя питаются непосредственно взятой изъ природы неорганической матеріей. Первые поѣдаютъ, если такъ можно выразиться, мясо и хлѣбъ, вторыя—«камни». Въ первыхъ мы можемъ видѣть зачатокъ животнаго, во вторыхъ—зачатокъ растенія. При этомъ сама логика говоритъ за то, что прежде появились тѣ существа, которыя ѣли «камни», и что только впоследствии появились тѣ существа, которыя питались уже переработанными, органическими веществами. Они были какъ бы паразитами, развивавшимися на счетъ первыхъ. «Растительный» организмъ поѣдалъ чистую землю и воздухъ и готовилъ себѣ изъ этихъ элементовъ при содѣйствіи солнечнаго свѣта питательные соки, «хлѣбъ»; «животный» организмъ возникъ слѣдующимъ путемъ: нѣкоторые существа предпочли не готовить себѣ «хлѣба», а получать его въ уже готовомъ видѣ, поѣдая своихъ «братьевъ». Во всякомъ случаѣ надо думать, что это раздѣленіе произошло уже у одноклѣтныхъ существъ. Затѣмъ растенія пошли въ своемъ развитіи совершенно особымъ путемъ. Животное, правда, постоянно пользовалось растеніемъ какъ пищей, но въ своемъ развитіи оно шло совершенно отличнымъ отъ растенія путемъ. Вопросъ о томъ, какимъ путемъ развивалось растеніе, насъ въ данномъ мѣстѣ не интересуетъ. Достаточно указать на то, что на первыхъ этапныхъ пунктахъ развитія человѣкъ имѣетъ общихъ съ растеніями предковъ.

Мы должны разобратъ еще въ одномъ вопросѣ. Человѣкъ заключался уже въ самой простой начальной формѣ жизни на землѣ. Мы можемъ сказать, что его родословное дерево доходитъ до послѣдняго атома жизни. Спрашивается теперь, можно ли жизнь вообще, какъ цѣлое, производить отъ чего-нибудь «другого».

На этомъ вопросѣ мы должны остановиться болѣе подробно. Для многихъ людей, занимавшихся вообще изслѣдованіемъ проблемы о происхожденіи человѣка, разрѣшеніе этого вопроса было крайне важно. Тутъ они останавливались на распутьи. Даже у ревностныхъ сторонниковъ теоріи Дарвина можно было тутъ замѣтить колебанія и разногласія. Люди, согласные въ томъ, что человѣкъ происходитъ отъ животнаго, сильно расходятся въ этомъ послѣднемъ вопросѣ. И у непредубѣжденного наблюда-

теля получается впечатлѣніе, что въ настоящее время не выработалось еще вѣрной научной теоріи по вопросу о происхожденіи жизни. Нерѣдко вы услышите, что до данного мѣста всѣ факты науки говорятъ за естественное развитіе, но что тутъ, въ этомъ вопросѣ «все возможно». «Первая жизнь» могла быть «создана». А это означаетъ, что она могла возникнуть въ всякой причинной зависимости, безъ достаточно логическаго основанія.

Очень странно обстоитъ дѣло со словечкомъ «создано». Если я, какъ человѣкъ «создаю» что-нибудь, то это никоимъ образомъ не происходитъ безъ достаточнаго основанія. Каждый изъ насъ знаетъ, что выраженіе «толкнулъ ногой, и появилось изъ земли войско» представляетъ только красивую фразу безъ всякаго смысла. Каждый изъ насъ знаетъ, что по мановенію волшебнаго жезла поля не покроются хлѣбомъ. Ребенокъ, желающій вырѣзать себѣ игрушечную лодочку, знаетъ, что для этого ему надо имѣть дерево, ножикъ и другіе матеріалы; онъ знаетъ, что для этого онъ долженъ обладать извѣстной силой. И всѣ мы во всей своей практической жизни проникнуты сознаніемъ того, что все должно имѣть свои причины, что все, что мы хотѣли или должны произвести, неспремѣнно должно быть обусловлено извѣстными предпосылками. Поэтому то, если мы употребляемъ слово «создавать» въ этомъ *обыденномъ* смыслѣ и будемъ говорить о «созданіи» человѣка и жизни, то тогда оно вполнѣ покрывается понятіемъ о постепенномъ естественномъ развитіи предметовъ природы. Если мы представимъ себѣ основную силу природы, какъ нѣчто творческое, создавшее (въ нашемъ смыслѣ слова) человѣка, то тогда мы на основаніи нашего опыта должны будемъ прійти къ тому заключенію, что это творчество можетъ представлять собою только постепенный послѣдовательный прогрессъ, связанный съ опредѣленными причинными условіями. Послѣдовательный дарвинизмъ никоимъ образомъ не исключаетъ такого «творчества»; эти понятія скорѣе покрываютъ другъ друга на всемъ пути нашего изслѣдованія. «Развитіе» въ этомъ смыслѣ означаетъ лишь внутренній логическій методъ «творчества». Но не въ такомъ свѣтѣ представляется дѣло тѣмъ людямъ, по мнѣнію которыхъ у «первыхъ началъ жизни» теорія Дарвина внезапно теряетъ всякое значеніе, и, по убѣжденію которыхъ, съ этого момента начинается творчество. Они подъ творчествомъ подразумеваютъ нѣчто такое, чего мы въ дѣйствительной жизни еще ни разу не встрѣчали. Они понимаютъ подъ этимъ словомъ возникновеніе чего-нибудь безъ всякой причинной связи, безъ всякихъ основаній. Жизнь въ своей первоначальной формѣ возникла, по ихъ мнѣнію, благодаря чуду. Вы встрѣтите много людей, которые думаютъ, что этимъ спасено отъ гибели дѣлое міросозерцаніе, что старое міровоззрѣніе можетъ быть сохранено, если допустить чудо хотя бы въ этомъ одномъ мѣстѣ. Большая часть этихъ людей согласна примириться съ эволюціонной теоріей только въ томъ *случаѣ*, если допустить наличность такого же чуда еще въ другомъ мѣстѣ цѣли развитія. Они говорятъ, что какъ первая живая кѣтка, такъ и первое настоящее движеніе сознанія у перваго настоящаго человѣка, суть чудеса, не имѣющія за собой никакихъ «основаній», не находящаяся ни въ какой зависимости отъ всего развитія земли, при чемъ, однако, всѣ остальные этапные пункты развитія представляютъ собою логическую *цѣпь*. Второе чудо, признанія котораго требуютъ эти люди, кажется мнѣ совершенно лишнимъ даже и въ томъ *случаѣ*, если мы будемъ оставаться на ихъ точкѣ зрѣнія. Въ самомъ дѣлѣ, каждое простое ощущеніе является по существу своему сознаніемъ. Я ощущаю тотъ или иной предметъ тѣмъ или инымъ образомъ: онъ для меня окрашенъ въ тотъ или иной цвѣтъ, онъ мнѣ пріятенъ или непріятенъ. Въ этомъ, какъ



мнѣ кажется, заключается уже основная форма сознанія: «я сознаю предметъ». Безъ сомнѣнія, первобытнѣйшая живая клѣтка обладала уже ощущеніемъ въ его простѣйшей формѣ. У низшихъ представителей органической жизни мы можемъ уже наблюдать ощущеніе. И въ концѣ концовъ для современной науки о природѣ способность ощущенія является основнымъ свойствомъ всего того, что мы называемъ «живымъ». Конечно, одноклѣтное первобытное существо, радіоларія или амеба, не реагируетъ на дѣйствіе окружающей среды тѣмъ утонченнымъ мыслительнымъ аппаратомъ, который находится въ распоряженіи человѣка. Но эти простѣйшія существа обладаютъ основнымъ элементомъ его хотя бы въ лицѣ тѣхъ простыхъ ощущеній, благодаря которымъ они, напримѣръ, боятся свѣта или сокращаются при прикосновеніи. Разница между ними и человѣкомъ является и тутъ результатомъ безконечнаго развитія, не знающаго скачковъ. Поэтому-то и мнѣ кажется, что если ужъ придерживаться мнѣнія, будто первый представитель органической жизни созданъ благодаря чуду, то надо думать, что при этомъ чудесномъ актѣ этотъ же первый представитель получилъ въ даръ и сознаніе, которое потомъ уже развивалось по законамъ Дарвина.

Но, спрашивается, можно ли допустить такое чудо, хотя бы въ этомъ одномъ мѣстѣ, какъ начальный моментъ развитія? Терпимо ли оно, по крайней мѣрѣ, въ качествѣ гипотезы въ естественно-научномъ мировоззрѣніи, основанномъ на ученіи Дарвина? Что касается лично меня, то я не разъ старался разобраться въ этомъ вопросѣ безъ всякихъ заднихъ мыслей. И не разъ задавалъ себѣ вопросъ, нельзя ли въ этомъ мѣстѣ пойти хотя немного навстрѣчу противникамъ и этимъ самымъ устранить то страшное яблоко раздора, которое сильно мѣшаетъ культурной работѣ нашего времени. Вѣдь тогда могли бы помириться двѣ партіи, въ рядахъ которыхъ вы встрѣтите очень многихъ достойныхъ уваженія людей, жадно ищущихъ выхода изъ лабиринта естественно-научныхъ загадокъ. И долженъ сознаться, что на этотъ вопросъ мнѣ всегда приходилось давать отрицательный отвѣтъ. И иного отвѣта не могло быть. Въ самомъ дѣлѣ, тотъ кто вѣритъ въ естественное (т. е. обусловленное извѣстными причинами) развитіе человѣка изъ одноклѣтнаго первобытнаго существа, тотъ не *можетъ*, по самой своей логикѣ не можетъ допустить, чтобы для объясненія возникновенія этой первобытной клѣтки надо было бы замѣнить принципъ причинности принципомъ чуда. Наше логическое мышленіе построено цѣлкомъ на принципѣ причинности и оно потребовало бы для своей собственной цѣли умозаключеній чуда, которое произошло бы тутъ, въ настоящій моментъ, во мнѣ, въ каждомъ изслѣдователѣ. Но чудо не хочетъ свершиться. И поэтому-то, надо думать, что врядъ ли оно свершилось тогда въ моментъ зарожденія первой жизни на землѣ.

Притомъ положеніе вещей въ этомъ мѣстѣ совсѣмъ ужъ не такъ безнадежно, какъ въ этомъ насъ хотятъ убѣдить защитники чуда. Есть цѣлый рядъ возможныхъ путей возникновенія первобытной клѣтки, для которыхъ не требуется чуда, и въ которыхъ мы должны непремѣнно разобратся. Пусть эти пути находятся въ противорѣчій другъ съ другомъ: пусть они другъ друга исключаютъ. Но вѣдь они имѣются на лицо, они могутъ намъ дать опредѣленные точки опоры, и ихъ нельзя обойти молчаніемъ.

Мы уже выше говорили, что жизнь безусловно не началась въ ту эпоху развитія земли, къ которой относятся самые старые изъ найденныхъ нами остатковъ животныхъ и растений. Надо думать, что живыя существа жили на землѣ уже миллионы лѣтъ до этого. Если не допустить этого, то

тогда нельзя себѣ представить, какимъ образомъ тѣ представители органической жизни, остатки которыхъ нами найдены, могли очутиться на очень высокой, сравнительно, ступени развитія. Намъ ничто не мѣшаетъ представить себѣ эти первобытнѣйшія времена растянутыми въ такую даль, что, при нашей человѣческой мѣрѣ времени, мы можемъ говорить о нихъ, какъ о «вѣчности». На землѣ бесконечно давно уже находили себѣ постоянный пріюгъ низшіе представители органической жизни, будь то одноклеточныя амебы или бациллы, или первобытнѣйшія растенія. Въ одинъ опредѣленный моментъ, подъ вліяніемъ какой-нибудь особенной временной причины, эти низшіе представители жизни могли вступить на путь высшаго развитія, приведшій ихъ къ человѣку. Противъ такой гипотезы нельзя было бы сдѣлать никакихъ логическихъ возраженій. Живая первобытная клетка являлась бы формой, существовавшей вѣчно на землѣ, въ томъ самомъ смыслѣ, въ какомъ каждый физикъ привыкъ, напримѣръ, говорить о теплотѣ, какъ формѣ энергіи, вѣчно существующей во вселенной. Но противъ этой гипотезы говорить тотъ фактъ, что съ нею не сходятся воззрѣнія современной геологіи на историческія судьбы всей земли. Очень много данныхъ говоритъ за то, что въ отдаленнѣйшія времена земля была раскаленнымъ тѣломъ, которое вслѣдствіе присущей ему теплоты само свѣтилось. Въ настоящее время такимъ самосвѣтящимся тѣломъ является солнце, которое по своему составу очень похоже на землю, но у котораго всѣ входящія въ составъ вещества находятся въ накаленномъ до бѣла или газообразномъ состояніи. Теперь только очень немногіе геологи не придерживаются той гипотезы, что земля когда-то представляла собой раскаленное тѣло подобно солнцу. Но если признавать эту гипотезу, то тогда мы не можемъ допускать, чтобы первая гипотеза была вѣрна. Допустимъ, что органическая жизнь существовала миллионы лѣтъ раньше возникновенія тѣхъ живыхъ существъ, остатки которыхъ сохранились до нашихъ временъ. Но вѣдь чѣмъ больше мы уходимъ въглубь временъ, тѣмъ выше становилась температура земли, и въ концѣ концовъ нельзя себѣ представить, чтобы какая-нибудь амеба могла жить въ ту эпоху, когда земля представляла раскаленный шаръ, когда температура ея равнялась температурѣ солнца, когда всѣ металлы находились въ газообразномъ состояніи. Мы знаемъ растенія, которыя прозябаютъ въ горячихъ источникахъ и выносятъ жару въ восемьдесятъ градусовъ; намъ известны даже такія бациллы, сухіе споры которыхъ не погибаютъ и при еще болѣе высокой температурѣ. Но совершенно невозможно представить себѣ, чтобы амеба могла жить въ такомъ мірѣ, въ которомъ не можетъ образоваться вода, такъ какъ благодаря жару всѣ элементы должны находиться въ парообразномъ состояніи, и даже желѣзо переходитъ въ паръ. Только тогда, когда земной шаръ настолько охладѣлъ, что на немъ могла образоваться твердая кора съ первыми водными осадками, — только тогда могли жить на землѣ первыя существа даже простѣйшаго вида. Но даже въ этотъ моментъ «чудо» не можетъ быть объявлено источникомъ жизни на землѣ. Даже и послѣ того, какъ эта гипотеза отвергнута, оно не имѣетъ познаго права на существованіе. На лицо имѣются двѣ возможности естественнаго, обусловленнаго извѣстными причинами возникновенія жизни на землѣ въ тотъ моментъ, когда она оказалась въ состояніи воспринять жизнь.

Прежде всего мы можемъ себя спросить, не появились ли первые простѣйшіе представители жизни извнѣ? Мы знаемъ, что чуть ли не постоянно на землю падаютъ изъ мірового пространства большія или меньшія частицы матеріи. Это—такъ называемые метеориты. Нельзя ли



себѣ представить, что и зародыши жизни упали такимъ же случайнымъ образомъ на нашу планету? Для того, чтобы жизнь могла развиваться на землѣ до ея современныхъ предѣловъ, достаточно было бы спорамъ простѣйшихъ бацилл упасть какимъ-нибудь образомъ на землю. Споры бацилл могутъ вынести холодъ въ двѣсти градусовъ ниже нуля (ниже 200 градусовъ температура вселенной врядъ ли опускается), онѣ могутъ жить также долгое время въ бѣдной воздухѣ средѣ, и поэтому можно думать, что безвоздушное пространство, отдѣляющее различныя планеты, не можетъ мѣшать имъ продолжать свое существованіе. Для того, чтобы допустить возможность появленія первыхъ представителей жизни на землѣ извнѣ, совсѣмъ не требуется, чтобы они непременно были перенесены на землю метеоритами, такъ какъ при такомъ предположеніи непонятно, какъ эти споры остались живы на метеоритахъ, которые, какъ извѣстно, сильно накаляются вслѣдствіе тренія о земную атмосферу. Можно предположить, что жизненные зародыши, носясь въ пространствѣ, сами непосредственно попали въ земную атмосферу. Эта гипотеза, въ концѣ концовъ, заставляетъ насъ допустить, что низшіе представители жизни существовали «вѣчно». Дѣло можно себѣ представить слѣдующимъ образомъ. во вселенной, подобно желѣзной пыли и, вообще, различныхъ частичекъ элементарныхъ веществъ, носились также споры простѣйшихъ живыхъ существъ. Эти споры находились какъ бы въ летаргическомъ спѣ до тѣхъ поръ, пока ихъ окружало холодное, безвоздушное и безводное пространство. Но лишь только онѣ попадали на какую-нибудь достаточно охладившуюся планету, доставлявшую имъ достаточное количество воздуха и воды, то онѣ оживали и постепенно начинали развиваться. Противъ этой гипотезы говоритъ тотъ фактъ, что намъ ни разу еще не удалось открыть такіе «космическіе бациллы», которые должны были бы безъ всякаго сомнѣнія еще и теперь опускаться на нашу землю. Но кто же возьмется опредѣлить происхождение каждой споры среди всѣхъ разбланныхъ въ нашей атмосферѣ споръ? Кто возьмется это сдѣлать тѣми средствами, которыя имѣются въ нашемъ распоряженіи для изслѣдованія вопроса о бациллахъ, возникшаго сравнительно очень недавно! Но читатель долженъ знать, что положеніе дѣлъ совсѣмъ еще не такъ плохо, чтобы мы должны были принять только эту гипотезу для спасенія теоріи естественности и причинности развитія жизни. Существуетъ еще вторая гипотеза, которая имѣетъ значительно больше сторонниковъ, чѣмъ первая, и которая имѣла бы ихъ еще больше, если бы ее выставляли въ той формѣ, въ какой она должна быть выражена, чтобы пріобрѣсть большую устойчивость.

Жизнь, такъ говорили многіе, «развилась» въ одну опредѣленную эпоху, когда имѣлись на лицо условія для ея развитія, она развилась изъ неорганическихъ, мертвыхъ веществъ точно такъ же, какъ при извѣстныхъ условіяхъ создается химическое соединеніе, какъ создается кристаллъ, или какъ изъ кислорода и водорода создается вода. Въ такой голой формѣ эта гипотеза ошеломитъ васъ, читатель, своей простотой. Неорганическія мертвыя вещества существовали въ достаточномъ количествѣ также и на накаленной до бѣла планетѣ. Когда планета охлаждалась, эти вещества протѣкали своего рода эволюцію. Такъ, напримѣръ, вода является продуктомъ извѣстной ступени развитія, и она могла образоваться не раньше извѣстнаго момента. Отчего не представить себѣ, что и жизнь является одной изъ такихъ ступеней развитія, и что она развилась изъ мертвой матеріи? Очень многіе выдающіеся мыслители довольствовались уже этой грубѣйшей формулировкой гипотезы, на которую они смотрѣли, какъ на вѣрное рѣшеніе вопроса. Между тѣмъ какъ опытъ ясно показывать намъ,

что жизнь происходит исключительно отъ жизни же,—по ихъ мнѣнію, въ первобытнѣйшія времена жизнь возникла какъ-то изъ мертвой матеріи. И этотъ актъ назвали «самопроизвольнымъ зарожденіемъ». При томъ большая часть сторонниковъ этой гипотезы оставляла открытымъ вопросъ о томъ, имѣло ли такое самопроизвольное зарожденіе мѣсто только одинъ разъ, или оно происходило и позже (даже теперь) рядомъ съ обычнымъ зарожденіемъ.

Нельзя отрицать, что такая формулировка гипотезы не выдерживаетъ серьезной критики. Она проста, но простота не равносильна рѣшенію вопроса. Она разрубаешь гордѣвъ узелъ, но не развязываетъ, такъ какъ даже не затрагиваетъ его. Когда мы говоримъ о развитіи предмета, то мы при этомъ думаемъ, что тотъ предметъ, который сталъ результатомъ развитія, былъ достаточно обусловленъ свойствами того предмета, изъ котораго онъ развился. Между обоими предметами должно быть внутреннее родство, они должны быть сравнимы, несмотря на прогрессивное развитіе одного изъ нихъ. Конечно, можно говорить о родствѣ и сравнимости между извѣстными химическими и физическими свойствами и составными частями амебы съ одной стороны и между простымъ химическимъ соединеніемъ такъ называемыхъ неорганическихъ веществъ, какъ вода, съ другой. Но этого родства нѣтъ для самой характерной черты амебы, а именно, для проявленія ея собственнаго «я» въ ощущеніи. Тутъ во всей своей силѣ выступаетъ старое философское положеніе, что нельзя смотрѣть на «ощущеніе» какъ на простой результатъ «движенія». Правда, область ощущеній находится въ строжайшей зависимости отъ закона причинности, и тутъ нельзя сводить все дѣло на дѣйствіе «чуда». Однако, поѣтому-то какъ разъ и нельзя производить явленіе ощущенія отъ такого, совершенно отличнаго отъ него, явленія, каково движеніе въ физикѣ и химіи. Въ общей цѣли обусловленности каждаго явленія отъ извѣстныхъ причинъ, ощущеніе можетъ быть поставлено въ зависимость исключительно отъ ощущенія, а движеніе—исключительно отъ движенія. Никогда нельзя внезапно пристегнуть звено одной цѣпи къ звену другой. Болѣе подробное обоснованіе этого положенія отклонило-бы насъ въ сторону отъ нашей темы. Поэтому мы ограничимся указаніемъ на то, что такое разграниченіе понятій должно быть положено въ основу каждой, претендующей на истинность теоріи познанія, и что пренебреженіе этимъ основнымъ положеніемъ можетъ только повести къ страшной путаницѣ понятій. На первый взглядъ можетъ показаться, что, выставивъ это положеніе, мы тѣмъ самымъ наносимъ смертельный ударъ всей идеѣ самопроизвольнаго зарожденія. На самомъ дѣлѣ это не такъ. Выставленное нами положеніе убиваетъ только болѣе грубую формулировку этой идеи. Для того, чтобы дать ей болѣе тонкую формулировку, выдерживающую всякую критику,—для этого надо дать болѣе широкое опредѣленіе понятію «неорганическое», т. е., понятію о природѣ, расположенной ниже первой живой клѣтки. Можно совершенно спокойно остаться при данной выше формулировкѣ и сказать, что первая клѣтка, первое настоящее первобытное существо возникло на землѣ только подъ вліяніемъ естественнаго развитія, когда земля охладилась до извѣстной точки; можно сказать, что это первобытное существо возникло въ тотъ моментъ изъ такъ называемыхъ неорганическихъ веществъ земли. Къ этому надо только прибавить, что неорганическія вещества, правда, до этого момента не создали настоящей живой клѣтки, но что у нихъ были налицо достаточныя условія, чтобы при опредѣленномъ пониженіи температуры быть въ состояніи создать ее. Последняя фраза означаетъ, что въ этихъ веществахъ заключались не



только тѣ химико-физическіе элементы и элементы движенія, изъ которыхъ состоитъ «кѣтка» въ физико-химическомъ отношеніи, но что у нихъ имѣлся на лицо также и общій основной элементъ «ощущенія», изъ котораго могла развиться психическая жизнь кѣтки. Другими словами, мы должны предпослать теоріи самопроизвольнаго зарожденія ту мысль, что *ощущеніе*, въ какой бы то ни было формѣ, является *основнымъ свойствомъ всякой матеріи во вселенной*. Значитъ, оно есть основное свойство и неорганической матеріи. Это основное свойство можетъ не находиться ни въ какой зависимости отъ температуры. Цѣлый рядъ выдающихся естествоиспытателей-мыслителей пришелъ къ этому выводу, хотя очень многіе дошли до него разными путями. Я назову хотя бы Фехнера и Геккеля. Геккель, который энергичнѣе кого бы то ни было защищалъ теорію «самопроизвольнаго зарожденія», въ то же время неоднократно отрицалъ ту мысль, что во *всякой* матеріи надо признать наличность простѣйшаго ощущенія, какъ одного изъ основныхъ свойствъ ея. Въ такомъ случаѣ ничто не мѣшаетъ признать теорію первоначальнаго естественнаго возникновенія жизни на землѣ. Жизнь можно было бы себѣ съ одной стороны представить, какъ центральный пунктъ, какъ фокусъ способности ощущенія. Она была бы продуктомъ концентраціи, подобно тому, какъ съ физической стороны, въ отношеніи тяготѣнія, образованіе солнца или земли является тоже продуктомъ концентраціи, продуктомъ уплотненія. Тотъ продуктъ концентраціи могъ быть обусловленъ цѣлой стѣйю своихъ особыхъ причинъ. Такъ какъ постольку, поскольку мы его знаемъ, онъ не выносить высокой температуры, то мы можемъ предположить, что онъ могъ возникнуть только тогда, когда температура земли понизилась до извѣстнаго предѣла. Но я не могу не напомнить читателю, что Фехнеръ, а особенно Прейеръ указывали на возможность того, что извѣстная намъ кѣлочная жизнь является только продуктомъ приспособленія къ болѣе низкой температурѣ, и что въ тотъ періодъ, когда земля была сильно накалена, концентрація ощущенія была связана съ другими химическими формами приспособленія, которыя были родны въ той обстановкѣ. Въ принципѣ все это для насъ довольно безразлично, такъ какъ мы называемъ «жизнью» нашу кѣлочную жизнь въ томъ ея видѣ, въ какомъ она проявляется, начиная отъ амебы и кончая человекомъ. Эта жизнь во *всякомъ* случаѣ возникла лишь тогда, когда земля уже не была накалена до-красна. Въ тотъ моментъ, когда налицо имѣлось достаточно основаній для ея возникновенія, въ этотъ моментъ и произошло знаменитое «самопроизвольное зарожденіе».

Мы должны были непременно коснуться всѣхъ вышеуказанныхъ теорій, мы должны были, хотя вкратцѣ, указать читателю на то, какъ должно себѣ представить возникновеніе первой кѣтки, такъ какъ въ этомъ вопросѣ царитъ особенная путаница понятій, и противники теоріи естественнаго развитія природы особенно сильно напираютъ на этотъ вопросъ. Ни одна изъ приведенныхъ гипотезъ не является общеобязательной, но всѣ онѣ уясняютъ намъ одно, а именно: у насъ нѣтъ недостатка въ такихъ теоріяхъ, которыя бы объясняли весь ходъ развитія естественными причинами, такъ что говорить о необходимости признанія «чуда» не приходится. Если мы и тутъ станемъ на ту точку зрѣнія, что надо искать «естественнаго» объясненія вещей, то въ такомъ случаѣ мы можемъ со спокойной совѣстью сознаться, что наши знанія основной сущности жизни недостаточны, и что поэтому для объясненія ея намъ открыто *много* путей. Вполнѣ возможно и даже вѣроятно, что при дальнѣйшемъ изученіи основныхъ явленій жизни мы достигнемъ такихъ изумительныхъ результатовъ, что

придется выставить совершенно новыя гипотезы. Вѣдь, въ самомъ дѣлѣ, до сихъ поръ еще мы знаемъ очень мало о внутреннихъ явленіяхъ жизни простой кѣтки. Тутъ передъ нами цѣлый міръ, въ который мы только-только явленія жизни, вѣдь и въ неорганической жизни мы очень далеки отъ «яснаго» пониманія вещей. Самый обычный процессъ образованія кристалла, при которомъ по какому-то внутреннему закону создается опредѣленная индивидуальная форма, такъ же неясенъ въ своей сущности для насъ, какъ неясна сущность и возникновеніе живой кѣтки. Простой механической процессъ притяженія и отталкиванія намъ также мало понятенъ въ концѣ концовъ, какъ и простой процессъ «ощущенія». Мы въ изученіи человѣка дошли до той пограничной черты, гдѣ возникаетъ уже вопросъ о сущности жизни вообще. Мы остановились передъ таинственной завѣсой, скрывающей отъ насъ очень многое. Но въ то же время мы знаемъ, что мы довели человѣка до крайней границы области нашего современнаго познанія. Дальше у насъ нѣтъ никакихъ обязательствъ. Но мы предполагаемъ, что причинная цѣпь не обрывается у этого мѣста. И сдѣлать это предположеніе мы имѣемъ полное право точно такъ же, какъ астрономъ въ правѣ не сомнѣваться въ томъ, что законъ тяготѣнія дѣйствуетъ и тамъ, гдѣ его глазъ и его инструменты отказываются ему служить.

Съ такимъ состояніемъ нашего современнаго знанія о происхожденіи жизни связанъ еще второй вопросъ. Въ самомъ дѣлѣ, въ зависимости отъ него находится и наше пониманіе законовъ развитія этой жизни. Мы видимъ, что человѣкъ развитъ изъ такихъ-то и такихъ-то животныхъ формъ. Эти животныя формы становились все болѣе и болѣе несовершенны, все болѣе и болѣе просты, пока, наконецъ, мы не дошли до однокѣт-наго существа. Безъ сомнѣнія, тутъ передъ нашими глазами развертывается величественная картина прогрессивнаго развитія, высшей и (можно даже сказать) центральной вѣтвью котораго является человѣкъ. Но вполне понятно, что каждый изъ насъ хочетъ знать, какіе факторы обусловливали это развитіе, какой законъ опредѣлялъ его. Почему первобытная кѣтка не осталась первобытной кѣткой? Почему она въ теченіе милліоновъ лѣтъ не производила на свѣтъ только кѣтки же? Почему нѣкоторая часть ея потомковъ вступила на путь развитія, подымалась все выше и выше и создала человѣка? Этотъ вопросъ интересуетъ каждого изъ насъ, и онъ лежитъ въ основѣ большей части той теоріи, которую въ настоящій моментъ мы называемъ въ широкомъ смыслѣ слова «дарвинизмомъ».

Какъ бы то ни было, но тутъ передъ нами совершенно «особый» вопросъ.

Мы можемъ согласиться съ тѣмъ, что отъ амебы къ человѣку тянется непрерывная цѣпь развитія, и въ то же время мы можемъ думать, что о законахъ этого развитія мы не имѣемъ еще болѣе или менѣе яснаго понятія. Можно совершенно спокойно сказать, что мы до настоящаго времени знаемъ очень мало о возникновеніи и основныхъ законахъ развитія жизни, и что нельзя даже требовать того, чтобы мы окончательно разобрались въ законахъ развитія жизни. Мы можемъ сказать, что вполне достаточно уже, если мы въ состояніи понять путь этого развитія, если мы въ состояніи провести непрерывную линію отъ амебы до человѣка.

Если мы даже и не захотимъ пойти такъ далеко; если мы даже и не скажемъ, что ничего не знаемъ о законахъ развитія,—то, по крайней мѣрѣ, мы должны отбѣнить тотъ фактъ, что, вслѣдствіе нашего недостаточнаго знанія, мы можемъ только строить гипотезы о законахъ развитія, гипотезы, которыя могутъ мѣняться въ зависимости отъ успѣ-



ховъ биологій. Къ сожалѣнію, многіе не хотятъ понять этого. Теперь вы нерѣдко услышите, что «дарвинизмъ» гибнетъ. Благодаря разногласіямъ, существующимъ въ кругахъ специалистовъ, отъ дарвинизма, какъ говорятъ многіе, скоро не останется камня на камнѣ. Это мнѣніе крайне легкомысленно, пока вопросъ касается тѣхъ фактовъ, которые связываютъ всю живую природу въ одно цѣлое, въ одно родословное дерево, вѣтвь котораго составляетъ также и человѣкъ. Эти факты пріобрѣтаютъ все большее и большее основаніе, ихъ можно уже теперь спокойно распространять въ народъ и смотрѣть на нихъ, какъ на прочные результаты нашихъ изслѣдованій. Но что правда, то правда. Относительно сущности основныхъ законовъ развитія мнѣнія ученыхъ расходятся. Смѣшеніе этой частичной области со всѣмъ «дарвинизмомъ» можетъ быть простительно, если мы вспомнимъ, что Дарвинъ сильно интересовался вопросомъ объ этихъ «законахъ». Но тотъ, кто пишетъ за или противъ дарвинизма, кто хочетъ поучать другихъ въ этомъ вопросѣ,—тотъ долженъ (мы имѣемъ полное право требовать отъ него этого) разграничивать обѣ эти области.

Дарвинъ попытался выставить ясный законъ развитія, который не долженъ былъ доказывать того, *что* живыя существа являются продуктомъ развитія, но который долженъ былъ показать, *почему* они развивались. Само собою разумѣется, что этотъ законъ долженъ былъ бы охватить человѣка и долженъ былъ бы показать, почему человѣкъ тоже развивался. Въ основѣ выставленнаго Дарвиномъ закона лежатъ слѣдующія идеи.

Передъ нами какое-нибудь простое животное. Оно настолько приспособлено къ окружающей обстановкѣ, что можетъ существовать и размножаться. Но вотъ прошелъ большій или меньшій промежутокъ времени, и вмѣсто этого вида мы встрѣчаемся уже съ новымъ видомъ, который значительно лучше приспособленъ къ тѣмъ же самымъ условіямъ жизни. Или, за этотъ же промежутокъ условія измѣнились, и мы съ удивленіемъ встрѣчаемъ новый видъ, похожій на старый во многихъ отношеніяхъ, но приспособившійся къ этимъ новымъ условіямъ. Что тутъ произошло? Въ этой картинѣ, по мнѣнію Дарвина, заключается все развитіе. Къ понятію «приспособленіе» относится и духовный прогрессъ и прогрессъ въ строеніи мозга. И такимъ образомъ могъ быть проложенъ весь путь, который ведетъ отъ амебы къ человѣку. Другими словами, такимъ образомъ могло быть объяснено все родословное дерево. Объяснить это приспособленіе—значило объяснить превращеніе амебы въ человѣка. И Дарвинъ попытался дать это объясненіе.

Первая родоначальная форма производила на свѣтъ потомковъ. Эти потомки по какимъ бы то ни было причинамъ не были совершенно тождественны. Каждый изъ нихъ обнаруживалъ небольшія индивидуальныя различія подобно тому, какъ въ настоящее время различны дѣти однихъ и тѣхъ же родителей, какъ различны одновременно родившіеся у однихъ и тѣхъ же родителей кролики. Нѣкоторые изъ этихъ различій представляли собою прогрессивное явленіе, другіе—регрессивное въ сравненіи съ формой родителей. Одни изъ потомковъ представляли шагъ впередъ, другіе представляли посредственность, а третьи, наконецъ,—шагъ назадъ. И вотъ эти потомки начинаютъ конкурировать другъ съ другомъ въ окружающей ихъ средѣ. они вступаютъ въ борьбу изъ-за условій жизни. Короче говоря, между ними возникаетъ «борьба за существованіе». Въ этой борьбѣ ихъ ждала неодинаковая участь. Тѣ потомки, которые являлись шагомъ впередъ, которые были лучше приспособлены, тѣ размножались лучше всѣхъ другихъ. Въ худшемъ положеніи были представители

посредственности, а въ совершенно скверномъ—отсталые потомки. Такимъ образомъ, въ концѣ концовъ, выживали только избранные. Эти избранные только и содѣйствовали росту родословнаго дерева. Среди потомства избранныхъ сохранялись опять-таки только лучшіе представители, и т. д. Поколѣнія другъ за другомъ улучшались, становились все болѣе и болѣе совершенными и годными къ существованію. Представьте себѣ далѣе, что условія существованія измѣнились, измѣнилась окружающая среда. Тогда прежніе избранные представители могли потерять свои преимущества; тогда все зависѣло отъ тѣхъ измѣненій, которыя обнаруживались у дальнѣйшихъ потомковъ, при чемъ въ лучшемъ положеніи должны были оказываться тѣ изъ нихъ, индивидуальныя черты которыхъ болѣе соотвѣтствовали новымъ условіямъ. Представьте себѣ, напримѣръ, что измѣнился климатъ. Земля стала покрываться на болѣе или менѣе продолжительное время снѣгомъ. На коричневой поверхности земли жили коричневые кролики, и до сихъ поръ въ борьбѣ за существованіе постоянно одерживали верхъ тѣ потомки кроликовъ, которые были окрашены въ коричневый цвѣтъ, такъ какъ при такой окраскѣ они труднѣе всего попадались на глаза гнавшимся за ними врагамъ. Теперь лучшимъ цвѣтомъ оказался бѣлый цвѣтъ. И если гдѣ-нибудь появлялось на свѣтъ нѣсколько бѣлыхъ кроликовъ, то у нихъ было больше шансовъ спастись отъ врага, они легче оставались въ живыхъ, размножались и постепенно бѣлый цвѣтъ вытѣснялъ коричневый цвѣтъ. Передъ нами было бы въ этомъ случаѣ приспособленіе къ цвѣту снѣга.

Этотъ ходъ мыслей Дарвина самъ по себѣ крайне логиченъ, если согласиться съ тѣмъ, что индивидуальныя отклоненія доставляютъ достаточно матеріала для естественнаго подбора, т. е., если согласиться, что всегда имѣлись на лицѣ лучшіе представители, способные пойти новыми путями. Тогда все это представляетъ собою чисто-математическій примѣръ. Но самъ Дарвинъ понималъ, что въ вопросѣ объ этихъ лучшихъ представителяхъ, объ этихъ геніяхъ и талантахъ заключается цѣлый рядъ болѣе глубокихъ вопросовъ. Чѣмъ обуславливалось появленіе и количество этихъ геніевъ и талантовъ? Что гарантировало непремѣнную наличность ихъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ? Этотъ пунктъ всегда возбуждалъ и возбуждаетъ горячіе споры, которымъ еще и теперь не видно конца. Мыслимо ли, что само поведеніе родителей обуславливало возникновеніе болѣе совершенныхъ чертъ у нѣкоторыхъ изъ ихъ дѣтей? Вѣроятно ли такой случай, что если я буду играть всю свою жизнь съ особеннымъ усердіемъ въ мячъ—что тогда среди моихъ дѣтей найдется хоть одинъ съ прирожденнымъ талантомъ къ игрѣ въ мячъ? Такъ уже пытались рѣшить вопросъ. Многіе утверждали, что, благодаря постояннымъ упражненіямъ родителей, дѣтямъ открывается большее поле дѣйствія и большая возможность развитія. При послѣдовательномъ проведеніи этой идеи мы попадаемъ тутъ на тотъ путь, который задолго до Дарвина былъ указанъ еще Ламаркомъ. Въ концѣ концовъ, тутъ можно даже цѣликомъ выбросить идею о борьбѣ за существованіе и естественномъ подборѣ и выставить то положеніе, что всѣ потомки являются талантами вслѣдствіе того, что родители ихъ упражнялись въ данномъ направленіи. Эта теорія не объясняетъ многихъ явленій. Какъ, напримѣръ, объяснить на основаніи ея, тотъ фактъ, что у кроликовъ можетъ измѣниться цвѣтъ въ зависимости отъ окружающей обстановки? Но, кромѣ того, особенную трудность представляетъ самый важный пунктъ ея. Многіе оспариваютъ мысль, что то, что родители пріобрѣли путемъ упражненія, можетъ быть передано по наследству. Предположимъ, что я даже тридцать лѣтъ играю въ мячъ



совершенно приспособилъ свои мышцы и нервы къ этой игрѣ. Если у меня послѣ этого родится ребенокъ, то невозможно, — такъ говорятъ противники этой теоріи, — чтобы мой ребенокъ по своей организаціи былъ болѣе расположенъ къ игрѣ въ мячъ, чѣмъ какой-либо другой ребенокъ. Аугустъ Вейсманнъ дошелъ въ своихъ сомнѣніяхъ по этому вопросу до крайнихъ предѣловъ. Нельзя сказать, чтобы доказательства, приводившіяся при этомъ, были особенно удачны. Но все-таки эти сомнѣнія показали, какъ трудно тутъ изобразить простѣйшіе факты. Съ другой стороны, Гуго де-Фрисъ по-



«Дѣвушка изъ самаго древняго дворянскаго рода» (*Pithecanthropus erectus*). Съ картины Габріеля Макса.

пытался показать, что образованіе отклоненій и зарожденіе такъ называемыхъ талантовъ происходятъ въ болѣе величественной формѣ и въ болѣе широкихъ размѣрахъ, чѣмъ это думалъ Дарвинъ. При этомъ де-Фрисъ не затрогиваетъ вопроса о причинахъ появленія этихъ талантовъ. По теоріи де-Фриса, рядомъ съ простыми мельчайшими отклоненіями потомковъ отъ типа родителей идетъ другой процессъ, выступающій періодически. Въ результатъ этого процесса получается то, что виды животныхъ временами создаютъ необозримую массу новыхъ формъ. Среди этихъ новыхъ формъ въ борьбѣ за существованіе погибають низшія формы, и такимъ образомъ одновременно выступаютъ совершенно готовые новые виды. Онъ называетъ

свою теорію «теоріей мутацій». Эта теорія также не выяснена еще цѣлкомъ. Во всякомъ случаѣ, она крайне интересна. Такъ расходятся мнѣнія ученыхъ, а это ясно указываетъ на то, что существуетъ цѣлый рядъ возможныхъ путей развитія. Конечно, эти проблемы, касающіяся вопроса о томъ, *какъ* идетъ развитіе жизни, тоже очень важны для уясненія «происхожденія человѣка». Но они стоятъ только *рядомъ* съ вопросомъ о родословномъ деревѣ, о которомъ мы все время говорили выше. И для отвѣта на этотъ вопросъ совсѣмъ не надо ждать разрѣшенія ихъ. Наталкиваясь на эти вопросы, мы видимъ, что не можемъ на нихъ пока еще отвѣтить, такъ какъ границы нашего знанія еще недостаточно широки; но это не можетъ намъ помѣшать испытывать радость при видѣ той области, которую мы уже успѣли завоевать.

И такую «завоеванную область» является въ настоящее время происхожденіе человѣка. Тутъ господамъ противникамъ не помогутъ ни стоны, ни рыданія. Надо смотрѣть прямо въ лицо всѣмъ предметамъ природы. Человѣкъ при этомъ остается тѣмъ же, чѣмъ онъ былъ и что онъ *есть*. Этого у него никто не отниметъ. У него остаются всѣ его идеалы. Человѣкъ, обладающій дѣйствительной жизненной силой, проникнутый настоящимъ «духомъ живымъ», не испугается, если ему сказать, что у него не только нѣкогда были предки, всю одежду которыхъ составляла перекинутая черезъ плечо звѣриная шкура, но и такіе предки, для которыхъ звѣриная шкура составляла естественный покровъ. Поэзія не погибла отъ того, что не солнце вращается вокругъ земли, а земля вокругъ солнца. Она не погибла отъ того, что мы познали эту истину. Истинное религіозное чувство представляетъ собою нѣчто до того человѣческое въ высокомъ смыслѣ этого слова, что оно не можетъ исчезнуть подъ напоромъ фактовъ, касающихся исторіи человѣка. Тотъ фактъ, что мы умѣемъ воскрешать мертвецовъ, жившихъ милліоны лѣтъ тому назадъ,—этотъ фактъ свидѣтельствуетъ о торжествѣ современной человѣческой силы, которое возвышаетъ насъ надъ прошлыми вѣками. Но мы были бы недостойны этого торжества, если бы не были въ силахъ заклинять вызванныхъ нами духовъ со спокойствіемъ волшебника. Мы были бы недостойны нашего торжества, если бы не смогли сказать вызваннымъ нами духамъ: «вы *были*,—и вамъ принадлежитъ прошедшее; я же *существую*,—и надо мной сверкаютъ мои звѣзды».

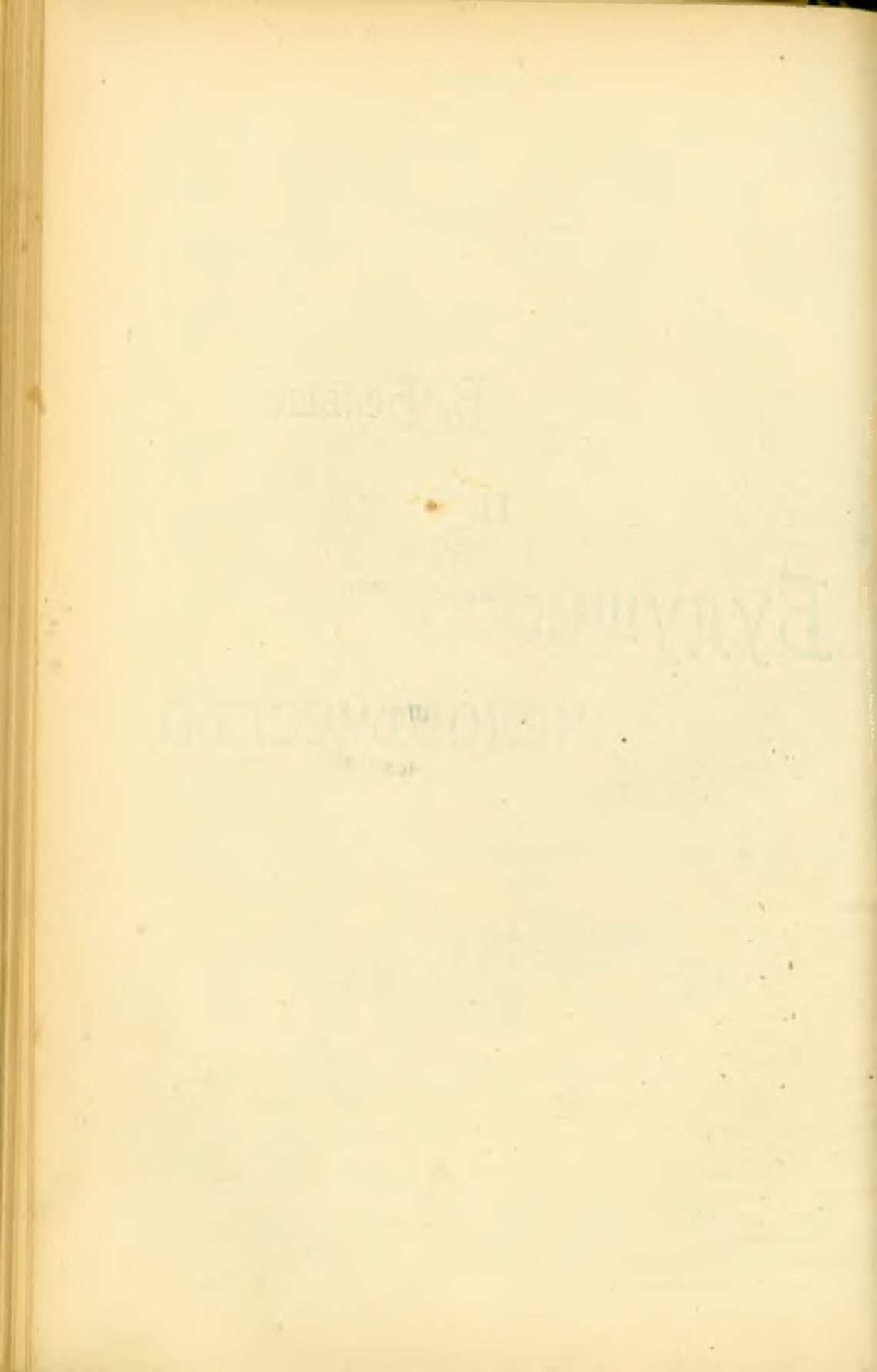




В. Бельше.

II.

# Будущность человѣчества.







II.

## Будущность человѣчества

Три звѣзды. Богъ начало и конецъ всей нашей мудрости.

Часто, тихимъ вечеромъ, въ горахъ, я устремляю взоръ на млечный путь. И всякій разъ, какъ изъ серебристо-сѣраго тумана его сверкнутъ, какъ искры, три звѣзды созвѣздія Орла съ Атаиромъ, три тѣсно сгруппированныхъ звѣзды, такъ близко соотвѣтствующія нашимъ чело-  
вѣческимъ межевымъ знакамъ, я вижу въ этомъ символъ. Онъ спускается къ намъ и подымается отъ насъ. На каждомъ свѣтломъ чело-  
вѣческомъ челѣ, за которымъ работаетъ мысль, невидимо стоятъ эти три звѣзды.

Что это—печать Каина?

Все отрывки; позади насъ пестрая картина исторіи и доисторическаго мира вплоть до туманныхъ міровъ первобытнаго хаоса, а въ небесной выси одиноко блестятъ эти три звѣзды; передъ нами бѣлый туманъ, словно изъ разсѣлины скалы спускающійся въ невѣдомую долину, сквозь туманъ сверкають три звѣзды.

Но есть и лучший способъ чтенія. Эти три звѣзды служатъ также математическими знаками развитія.

Когда взоръ мой погружается въ этотъ млечный путь, и передъ во-  
ображеніемъ открываются безконечныя пространства между этими огнями—  
пространства, столь безграничныя, что свѣтъ внезапно расплывается между

ними и ползеть подобно улиткѣ, для которой нужны годы для того, чтобы пересѣчь капустное поле,—когда я говорю себѣ, что весь этотъ огненный поясъ тамъ, вверху, все же медленно плыветъ впередъ и впередъ вмѣстѣ съ моимъ солнцемъ, моею землею, моими людьми и вмѣстѣ со мной самимъ, когда среди торжественной ночной тишины мнѣ мнится, что съ миллиардовъ звѣздъ нисходитъ непрерывное журчаніе...—тогда зарождается у меня мысль, что мы лишь въ моментѣ непрерывнаго движенія.

Если необходимо слово, точнѣ всего опредѣляющее сущность нашего воззрѣнія на міръ, на человѣчество и на человѣка, то это будетъ мировоззрѣніе движенія. Вотъ почему скромный подвигъ Коперника, заставившаго земной шаръ двигаться подъ нашими ногами, является для насъ началомъ эры; потому-то имя Дарвина и вліяетъ такъ на нашу эпоху, что онъ внезапно обнаружилъ передъ нами движеніе человѣческаго образа, его колебанія и превращенія въ цѣпь другихъ животныхъ существъ. Въ движеніи коренилось крушеніе древняго міра. Когда небеса пришли въ движеніе, когда млечный путь превратился въ потокъ, а человѣкъ въ волну, тогда рушились старые образы: узкій тронъ божества, непосредственно надъ нами и наивная дѣтская, трехцвѣтная картина неба, земли и ада.

Когда въ подобную ночь подъ небомъ, устланнымъ движущимися звѣздами, мы ставили себѣ вопросъ: что станетъ съ человѣчествомъ?—то первымъ и единственно-истиннымъ отвѣтомъ будетъ слѣдующій: оно также движется въ общемъ потокѣ. Покоя нѣтъ,—вотъ основа нынѣшняго созерцанія. Прислушайтесь, и вы уловите журчаніе ручья среди величественной ночной тишины вѣчности: это здѣсь на землѣ, подъ звѣздами, журчитъ потокъ человѣчества. А въ серебряныхъ водахъ его, дрожатъ эти три звѣзды, отражаемая все новой и новой набѣгающей волною.

Докторъ Фаустъ - Человѣкъ (такъ должна начинаться современная сказка) сидѣлъ въ своемъ кабинетѣ и думалъ. Онъ думалъ напролетъ всю ночь, долгую, какъ столѣтіе. И не напрасно: мыслью своею онъ объѣхалъ весь міръ. И случилось то, чего ни одинъ даже самый смѣлый поэтъ не рѣшался до сихъ поръ довѣрить своимъ героямъ, равнявшимся съ Прометеемъ и Агасферомъ. Могучій мыслитель этотъ не попалъ во власть дьявола, нѣтъ, передъ нимъ, напротивъ, рушился весь старый божественный тронъ, расплавленный страшнымъ огнемъ его мысли.

Въ этотъ моментъ погасли лампы, померкли всѣ любимыя и близкія сердцу картины, привѣтливо глядѣвшія прежде со стѣнъ. Фаустъ не видѣлъ болѣе ни сотворенія, ни начала міра, ни рая, ни одной изъ тѣхъ поэтическихъ картинъ, которыми обставила библія загадку мирового движенія. Не было болѣе ни конца, ни страшнаго суда, ни великой завѣсы, ни заключенія. Леденящій холодъ наполнилъ комнату. Въ окна, широко раскрытыя на всѣ четыре стороны, глядѣла непроглядная, черная ночь. И лишь далеко, далеко мерцали три серебряныхъ рефлектора: это оттуда исходилъ вѣчный потокъ.

Очнувшись, Фаустъ замѣтилъ въ своей рукѣ предметъ, котораго онъ никогда еще не видѣлъ и не имѣлъ у себя. Это были часы, и часы эти впервые шли *вѣрно*.

Не стало болѣе ни произвола, ни чуда. Не было болѣе перста способнаго остановить луну и повернуть назадъ часовую стрѣлку. Впервые открылъ Фаустъ, что онъ можетъ что-либо *вычислить*.

Эта природа, выгорѣвшая, казалось, до-тла, оставившая послѣ себя лишь одни обуглившіеся косяки, вдругъ дала нѣчто единственное въ своемъ родѣ—увѣренность. Если это вотъ колесико было установлено правильно,



то стрѣлка каждый разъ черезъ столько-то и столько-то времени была въ точности на такомъ-то и такомъ-то мѣстѣ. И этого простого теченія одинаковыхъ причинъ и одинаковыхъ слѣдствій не могла нарушить власть всѣхъ ста тысячъ билліоновъ звѣздъ вмѣстѣ. И даже тотъ, кто былъ такъ великъ, какъ весь міръ, не могъ опровергнуть логики этой тикающей стрѣлочки.

А за то время, въ теченіе котораго эта стрѣлочка пробѣжала столько-то и столько-то, тамъ, вверху, звѣзда на такое-то и такое-то разстояніе отодвинулась отъ своего положенія. При равныхъ условіяхъ это должно имѣть мѣсто на вѣки вѣковъ. Путемъ вычисленія Фаустъ нашелъ соотношеніе между циферблатомъ своихъ часовъ и этими движущимися звѣздами: и вычисленіе это было вѣрнѣе въ дѣйствительности, чѣмъ воля боговъ въ мечтаніяхъ. Онъ высчитывалъ пути планетъ, кометъ и двойныхъ звѣздъ. Онъ указывалъ на небесномъ сводѣ мѣсто, на которомъ онѣ будутъ стоять черезъ тысячи лѣтъ послѣ насъ, когда прахъ тысячи будущихъ поколѣній людей будетъ покоемъ въ гробу. Онъ видѣлъ, какъ съ вращеніями земной оси мѣняется полярная звѣзда, онъ видѣлъ, какъ на небесномъ полуклѣбѣ загорается Вега и снова погасаетъ съ теченіемъ тысячелѣтій. Частица пути—и небесная стрѣлка затикала дальше, подобно маленькой стрѣлочкѣ земныхъ секундныхъ часовъ, которая, подвинувшись отъ одного до пяти, подходитъ къ шестидесяти въ періодъ, въ точности въ двѣнадцать разъ большій. Это былъ простѣйшій примѣръ, но онъ распространялся на весь міръ, ибо и міровые часы шли *стрѣно*.

Въ мірѣ было не просто движеніе. Но въ движеніи этомъ былъ таинственный законъ, дѣлавшій его доступнымъ для вычисленій; то былъ законъ міровыхъ часовъ, болѣе сильный, чѣмъ все боги. Въ однообразномъ журчаніи потока, раздававшемся среди ночной тишины мірового пространства, ухо слушателя вдругъ уловило родъ опредѣленныхъ звуковъ. раздѣленныхъ равными промежутками времени: тиканіе часовъ, илавный ритмъ міровой законотѣрности.

И когда Фаустъ—Человѣкъ поставилъ теперь себѣ вопросъ: что становится съ человѣчествомъ?—то онъ увидѣлъ, какъ оно «течетъ въ потокѣ» не только въ смыслѣ, приданномъ поэтомъ, не только въ потокѣ простого движенія. Но онъ слышалъ надъ нимъ это магическое тиканіе, различалъ въ немъ его извѣстный ритмъ. Мы видѣли лишь пять секундъ изъ жизни человѣчества. Но развѣ нельзя вычислить по нимъ его пути, элементы пути человѣчества, пути, вычисленнаго изъ даннаго маленькаго отрѣзка траекторіи;—подобно пути той планеты, которая также лишь однажды вынырнула и затѣмъ снова погрузилась въ мракъ вселенной и которая все-таки продолжала тикать въ нашемъ вычисленіи, какъ стрѣлка на нашихъ часахъ?...

Сто лѣтъ тому назадъ Гердеръ ясно высказалъ ту мысль, что первые элементы пути человѣчества лежатъ въ самихъ звѣздахъ, въ элементахъ небесныхъ путей.

Въ подобной грубой мысли было что-то тривіальное. Само собой понятно: человѣчество обитаетъ на землѣ; вмѣстѣ съ землею оно кружится вокругъ солнца, вся ея исторія расцвѣтаетъ въ этомъ непрерывномъ быстромъ движеніи. Со времени третичнаго періода это совершилось уже, пожалуй, полмилліона разъ, и такъ это будетъ повторяться дальше много милліоновъ разъ. Эти часы дѣйствительно тикаютъ и сквозь движеніе человѣчества въ будущемъ. Но что же изъ этого?

Однако, есть кое-что. Орбита вращенія земли вокругъ солнца есть

эллиптически-растянутая, но замкнутая круговая линия,—такъ учить насъ въ школь. Слѣдовательно, первымъ элементомъ, выплывающимъ здѣсь для движенія человѣчества, былъ бы кругъ, змѣя, свернувшаяся кольцомъ. Мысль эта затрагивалась въ огромной массѣ размышленій о судьбахъ человѣчества.

Всѣ событія человѣческой исторіи, гласили они, суть круговращенія. Возникають культуры, распадаются искусства, прогрессируетъ этика; они описываютъ круговой путь, проходятъ черезъ свою высшую точку, падаютъ и возвращаются туда, откуда получили начало. Не существуетъ дѣйствительнаго прогресса. Все развитіе есть лишь относительное движеніе, снова возвращающееся къ своей исходной точкѣ. Положеніе это приобрѣло общій характеръ и было расширено до космологической теоріи. Міръ подымался, пробѣгалъ свой путь и снова распадался. Отъ солнца отдѣлились кольца. Кольца превратились въ планеты. Тонкая среда остановила планеты на ихъ пути, и онѣ упали обратно на солнце. Столкновение опять вызвало первобытный хаосъ, и дѣло началось снова. Для одного колеса продуктомъ этой теоріи была «философія вѣчнаго возвращенія». Но представленіе о вѣчномъ появленіи на этомъ міровомъ колесѣ безъ возможности измѣнять нашу вѣчнообразную судьбу, несомнѣнно, было ужасно, и пессимизмъ черпалъ отсюда свои силы.

Вариантомъ въ другомъ направленіи была матеріалистическая доктрина тѣни: все—лишь безразличное «вещество»; каждая форма, слѣдовательно, всякое явленіе, всякое событіе, весь видимый пестрый міръ, все это—лишь краткія круговращенія, короткія волны этого первичнаго вещества, на которое все тотчасъ же распадается. Изъ космологіи эта теорія, какъ слѣдствіе, перешла и въ сужденіе о человѣкѣ и его исторіи. Все уже было. Собственно говоря, нѣтъ вообще развитія. Ни этическая, ни эстетическая, ни техническая «форма» не можетъ дѣйствительно на долгое время овладѣть хаотическимъ основнымъ веществомъ; мгновеніе—и она должна вернуться назадъ, такъ какъ все—кругъ, а каждый кругъ непрерывно возвращается къ своей исходной точкѣ.

Взглядъ на будущее для этой теоріи такъ ясенъ, какъ и безрадостенъ. Человѣчество всегда будетъ производить лишь одно и то же, въ глубокомъ смыслѣ этого слова. Оно будетъ жить въ иллюзіи вѣчнаго прогресса, но кто окинетъ взоромъ пару тысячелѣтій, тотъ замѣтитъ, что это все одна и та же кривая. Наши музеи и идеи воздвигнуты на прахѣ другихъ, которые были столь же хороши. И даже, если земля никогда не упадетъ на солнце, но вѣчно будетъ продолжать свое вращеніе, а солнце, благодаря тому или иному саморегулированію, никогда не потухнетъ, то и въ такомъ даже случаѣ эта неизмѣримо скучная Сизифова работа все же никогда не прекратится.

Послѣднее утѣшеніе отнимаетъ теорія эквивалентовъ, также выводимая изъ идеи круговращенія. Когда одно стоитъ вверху, то другое необходимо должно стоять въ самомъ низу; когда господствуетъ искусство, наука и этика попадаютъ подъ колеса; когда люди дѣлаются свободными, они становятся низкими; если же они, напротивъ, нравственны, то физически всѣ они лежатъ въ лазаретѣ; когда они затыкають источникъ страданія, то термометръ чувствительности къ страданіямъ повышается на дѣлій градусъ, и гдѣ прежде причиняло мученія раскаленное желѣзо пытокъ, тамъ нынѣ также сильно мучаетъ мораль.

Всѣ эти представленія, образующія двѣ трети строительнаго и горючаго матеріала во всемъ современномъ скептицизмѣ и пессимизмѣ и питающія всѣхъ тѣхъ, у которыхъ въ отвѣтъ на вопросъ о будущности



человѣчества появляется на устахъ лишь улыбка скуки и насмѣшки надъ ненужными пустяками,—все они въ извѣстной степени образуютъ тѣнь коперниковскаго воззрѣнія. Одна точка стоитъ неподвижно, и вокругъ этой точки вѣчно вращается другая, никогда не подвигаясь дѣйствительно впередъ.

Выраженіе:—первый основной элементъ пути человѣчества имѣетъ свои корни въ земномъ пути—кажется тривиальнымъ, и однако на самомъ дѣлѣ нельзя отрицать, что *извращенное* примѣненіе именно этого перваго элемента не могло произвести большей путаницы въ вычисленіи вплоть до его отдаленнѣйшихъ выводовъ, чѣмъ это случилось въ дѣйствительности. Ибо примѣненіе—*дѣйствительно* извращенное.

Земной путь вовсе не замкнутая окружность. Такъ какъ солнце находится въ движеніи, то ни одна точка земной орбиты никогда не возвращается съ математической точностью на абсолютно одно и то же мѣсто пространства. Съ точки зрѣнія движенія солнца, земная орбита фактически является вѣчною спиралью. Во всей солнечной системѣ нѣтъ ни одного абсолютнаго движенія по кругу, такъ какъ въ то же время, какъ описывается периферія, центръ каждаго круга непременно участвуетъ по крайней мѣрѣ въ движеніи центральныхъ солнцъ. Мы ничего не знаемъ о томъ, какова въ дѣйствительности сама по себѣ форма солнечнаго пути, который представляется намъ, какъ извѣстно, прямолинейнымъ, направленнымъ къ созвѣздію Геркулеса. Аналогія и здѣсь говоритъ за приближеніе къ круговому пути. Но опять-таки лишь приближеніе. Ибо та же аналогія заставитъ предположить, что и центръ этого пути, т. е. солнечная система высшаго порядка, въ которой солнце само является планетой, движется такъ же, какъ и это послѣднее. На всемъ небѣ, усьянномъ неподвижными звѣздами, куда бы мы ни посмотрѣли, всюду царитъ грандіознѣйшее собственное движеніе всѣхъ солнцъ, въ томъ числѣ и гигантовъ, передъ которыми наше солнце оказывается ничтожнымъ карликомъ. И такъ до безконечности. И каждое изъ этихъ дальнѣйшихъ движеній все высшихъ центральныхъ солнцъ все болѣе и болѣе отклоняетъ кругъ земной орбиты и всѣ послѣдующіе круги отъ абсолютнаго, превращая ихъ въ спирали.

Итакъ, если первый элементъ пути человѣчества дѣйствительно долженъ соотвѣтствовать земному пути, то при этомъ не слѣдуетъ упускать изъ виду лишь одного,—вѣчнаго поступательнаго движенія въ абсолютномъ смыслѣ; это поступательное движеніе, смотря по точкѣ зрѣнія наблюдателя, представляется своеобразной линіей арабесковъ изъ неполныхъ окружностей, образующихъ непрерывную спираль до *иллюзій* дѣйствительно замыкающихся въ себѣ круговъ.

Видите: это звучитъ уже нѣсколько иначе! Тамъ абсолютномъ былъ настоящій кругъ, а иллюзіей было дѣйствительное вѣчное развитіе линіи. Здѣсь же эта самая линія является абсолютномъ, а настоящій кругъ возникаетъ благодаря иллюзіи, создаваемой близорукостью! Это способно перевернуть основаніемъ вверхъ всю пирамиду аналогіи! И это былъ бы уже достаточный результатъ.

Если только вообще могутъ имѣть значеніе аналогіи въ гердеровскомъ смыслѣ, то простая очевидность говорила бы за то, что и въ развитіи человѣчества видимые круги въ дѣйствительности представляютъ лишь спиральные линіи на общемъ поступательномъ пути, что, слѣдовательно, ни одна высота культуры не возвращается *въ точности* къ уровню предшествующей, что нѣтъ *абсолютныхъ* эквивалентовъ съ противоположными знаками, что ни одна форма не возвращается точно къ своей колы-

бели — словомъ, все въ противоположность вышесказанному. То же и въ будущемъ.

Надо мною течетъ и тихо льетъ свой серебристый свѣтъ млечный путь. Смотри на него, какъ-будто видишь во-очію пару спиральныхъ колець, перспективно нѣсколько сдвинутыхъ... Я думаю о безчисленныхъ туманныхъ пятнахъ, основную форму которыхъ всегда образуетъ спираль. Быть можетъ, и въ этой аналогіи кроется нѣчто большее, чѣмъ случай. Что такое будетъ случай, если взирать на всю систему міра.

Но мысль моя спускается съ небесныхъ сферъ и обращается къ пути нашей земли. Какъ малъ онъ? Годъ — какой ничтожный промежутокъ времени! И за это время подвигается передо мною вся планетная система, какъ изящный маленькій механизмъ, со всѣми своими большими и маленькими и крошечными шарами и шариками, со всѣми своими планетами и планетоидами и лунами. На одной изъ такихъ планетъ, на землѣ, смогла расцвѣсти жизнь. Она смогла развиваться здѣсь изъ низшихъ, бациллообразныхъ образований до безконечнаго многообразія формъ, отъ одноклѣточныхъ существъ — до гигантскихъ обществъ клѣточекъ, она смогла возвыситься здѣсь до человѣка, и этотъ человѣкъ былъ въ состояніи развиваться въ человѣчество, въ идеальномъ смыслѣ, съ единою культурою. Для всего этого понадобилась по меньшей мѣрѣ тысяча миллионовъ лѣтъ. Тысячу миллионовъ разъ должна была земля обѣжать вокругъ солнца, не придя за все это время ни разу въ серьезное, угрожавшее жизни столкновение съ другимъ мировымъ тѣломъ.

Для этого была необходима прямо невѣроятная механическая точность. Въ теченіе этого миллиарда лѣтъ всѣ нѣсколько сотенъ планетъ системы должны были занимать такое положеніе, чтобы не столкнуться, и вмѣстѣ съ тѣмъ онѣ должны были двигаться такъ, чтобы не упасть на солнце. Мало того, пространство между этими нѣсколькими сотнями твердыхъ шаровъ должно было быть настолько очищено даже отъ безформенной метеоритной пыли и случайныхъ кометъ, чтобы не могло произойти никакого серьезнаго столкновенія. Вся система должна была быть безподобно изолирована отъ всѣхъ солнць, горящихъ на ночномъ небѣ. Безконечно далеко должны были лежать даже ближайшія изъ этихъ солнць, отдѣленные отъ насъ безграничнымъ пустымъ пространствомъ. Но и въ средѣ самихъ этихъ неподвижныхъ солнць, вплоть до отдаленнѣйшихъ туманныхъ пятенъ, должна была имѣть мѣсто совершенная точность, полнѣйшее равновѣсіе, исключавшее всякое крушеніе міра, гдѣ бы то ни было, иначе это крушеніе захватило бы съ собою, поглотило бы и солнце, между тѣмъ какъ теперь и оно продолжаетъ свой путь, не сталкиваясь съ неподвижными звѣздами. Только всѣ эти факторы, удаливъ съ земного пути всякія случайности, могли гарантировать устойчивость общаго равновѣсія на такой колоссальный періодъ времени. Не будь этого періода полной астрономической точности, не было бы ни жизни, ни человѣка, ни культуры.

И передъ взоромъ моимъ встаетъ новый элементъ, уподобляющій путь человѣчества земному пути, — элементъ *гармоніи*.

Что земля наша совершаетъ свой путь вокругъ солнца не разъ, а тысячу миллионовъ разъ, такъ что за это время на ней могло возникнуть человѣчество, этимъ она обязана именно элементу гармоніи, входящему, какъ въ нее, такъ во всю солнечную систему и вообще во всѣ доступные нашему знанію небесные міры. Земля наша, съ человѣчествомъ на ней, не только движется вокругъ солнца, не только по спирали движется въ



пространствѣ; вотъ ужъ миллиардъ лѣтъ, какъ великая гармонія, словно на крыльяхъ могучаго добраго генія, мчитъ ее во времени.

Невѣроятной мощью вѣтъ отъ этой картины. Такова міровая гармонія, часть которой мы составляемъ. Лишь благодаря ей стало возможнымъ наше существованіе. Чѣмъ инымъ можетъ быть путь человѣчества, какъ не выяснившейся великолѣпной гармоніей? Журчаніе ручья, превратившееся въ тиканіе часовъ, становится мелодіей, путь человѣчества—кружкомъ въ великомъ хороводѣ,—мелодія на нашей маленькой, прекрасной землѣ есть лишь чудный и живой, но безконечно слабый отзвукъ великой гармоніи сферъ, звучащей по вѣмъ безчисленнымъ мірамъ...

И этимъ навѣяны были образы. На материнскомъ лонѣ покоится человѣчество. Звѣзды оберегаютъ его счастье. Надъ звѣзднымъ шатромъ долженъ обитать добрый отецъ. Міровая любовь не даетъ и воробью упасть съ крыши. Какъ велика доброта всемогущаго! Какое прекрасное произведеніе искусства—исторія человѣчества! Почему не должно оно быть тѣмъ же и въ будущемъ? Вѣдь гармоніи звучать по прежнему.

Конечно... но изъ нѣдръ человѣчества раздается вопль,—одинъ единственный ужасный вопль, заглушающій всѣ мелодіи, подобно воплю прикованнаго къ скалѣ Прометей, заставившему умолкнуть смѣхъ олимпійцевъ. Нѣтъ, такъ дешево это намъ не дается. Міръ не книга пѣсней, для этого онъ слишкомъ печаленъ и дуренъ; и въ концѣ концовъ слишкомъ честенъ. Я вижу передъ собой это бѣдное дитя человѣческое, этого сына человеческого—«человѣчество»,—очнувшимся отъ бездонно-глубокаго, тяжелаго кошмара своего животнаго состоянія и едва начинающимъ мыслить. Я вижу его въ его безграничномъ одиночествѣ, заброшеннаго среди этой планеты, гдѣ воды шумятъ «на страшной глубинѣ, въ ущельяхъ грозныхъ, среди дикихъ скалъ», гдѣ земля колеблется, а надъ землею бури, «бушуя, образуютъ цѣпи»,—я вижу его во всей ужасающей *необезпеченности* этой жизни. Безпрерывно вступаетъ онъ въ столкновенія, терпитъ крушенія. Вѣчно сидишь въ вагонѣ желѣзной дороги и каждую минуту въ страхѣ ждешь столкновенія, либо схода съ рельсовъ со всѣми ихъ кровавыми послѣдствіями. Напрасны всякіе вопросы, всякія молитвы. Ты преклоняешь колѣни въ горячей молитвѣ—молнія сверкаетъ. Ты разсыпашь своему богу розы—и молнія ударяетъ. Ты поступаешь подобно татарскому хану и бьешь своего идола—молнія ударяетъ. Ты мать—и со всей безконечной материнской любовью прижимаешь къ груди дитя свое—молнія ударяетъ. Я вспоминаю, какъ толпа набожныхъ пилигримовъ въ Баварскихъ горахъ, во время бури, свирѣпо бушевавшей внизу, укрылась въ чудесную часовенку расположенную высоко на рыхломъ известнякѣ, и тамъ молилась; наверху солнце смѣялось надъ бурей, окутавшей мракомъ долину,—но одинъ только разъ ударила молнія, и вся кучка людей была уничтожена. Печальный памятникъ возвѣщаетъ объ этомъ, но памятникъ этотъ стоитъ одиноко среди пустынной окрестности.

И для человѣчества эта дисгармонія, разрывъ, столкновеніе являются не только небеснымъ зрѣлищемъ, при которомъ загорается новая звѣзда, ибо два міровыхъ тѣла столкнулись на своемъ пути. Они входятъ въ міръ субъективнаго, въ міръ собственнаго чувства,—разрывъ нерва вызываетъ цѣлую бурю страданія. Эта сѣтъ безконечно тонкихъ нервовъ, этотъ чувствительнѣйшій аппаратъ, брошенный въ міръ непрерывныхъ толчковъ и взрывовъ, натянутый съ тѣхъ поръ, какъ существуютъ люди, словно тонкая

паутина подъ напоромъ безпрерывной бури съ градомъ, естественно, разрывается въ клочки. Видѣлъ ли ты когда-либо человѣка, раздавленнаго поѣздомъ—этотъ жалкій клочекъ мягчайшей паутины, этотъ ужасный клубокъ нервовъ, предоставленный силѣ, способной раздробить желѣзную глыбу, въ то время какъ каждая ниточка ихъ дрожитъ, поетъ и извивается въ смертельныхъ мукахъ уже при малѣйшемъ ударѣ. Вчитайся въ философію этихъ вѣчныхъ жертвъ, раздавленныхъ судьбою,—не тамъ, гдѣ застольный ораторъ съ полнымъ бокаломъ въ рукѣ провозглашаетъ тосты, а тамъ, на глубинѣ, гдѣ слышенъ вопль,—въ настоящую философію народовъ, которая не требуетъ никакихъ тонкихъ понятій, а лишь самого скромнаго, самого простаго житейскаго опыта, и ты прочтешь тамъ, что земля есть юдоль плача: что лучше советамъ не рождаться; что боги сильнѣе всего караютъ того, кого они наиболѣе щедро осыпаютъ дарами своими, ибо никто не избѣгнетъ своей участи; что все суета, такъ или иначе, но, въ концѣ концовъ, тобою все равно завладѣтъ дьяволъ, Ариманъ. Когда провозглашенъ былъ Богъ любви,—народное воображеніе массъ изобрѣло чорта. О Богѣ оно мечтало, какъ о далекой, свѣтлой звѣздѣ; съ чортомъ оно сжилось, какъ съ чѣмъ-то обыденнымъ.

Нѣтъ, такъ легко мы не отдѣлаемся.

И въ глубокую ночь, думая въ одиночествѣ свою жестоку думу, Фаустъ вдругъ замѣчаетъ, что часы его не тикаютъ въ тактъ мотиву «Велика благодѣть Всемогущаго»... Они тикаютъ и тикаютъ, просто, закономѣрно. И мысль его обращается къ невыразимому страданію этой земли, скрывающемуся подъ покровомъ этой непроглядной ночи. Закономѣрность,—тиканіе часовъ,—что пользы въ этомъ! Но разрываются облака, и загораются звѣзды съ ихъ гармоніей,—и раздается съ небесъ тиканіе часовъ, міровыхъ часовъ, и создается—гармонія. Какъ возможно это?

Советамъ простая мысль вступать въ свои права. Дарвинъ впервые формулировалъ ее ясно.

Если я въ теченіе долгаго времени безпрерывно перемѣшиваю между собою вещи любого рода, то вначалѣ имѣютъ мѣсто безчисленные удары, всевозможныя столкновенія. Но затѣмъ, спустя нѣкоторое время, удары становятся рѣже, устанавливается извѣстный порядокъ. Образуется извѣстная гармонія, безъ всякаго внѣшняго внимательства, безъ какой бы то ни было привходящей отдѣльно мистической тенденціи, лишь на основаніи советамъ простаго закона въ самихъ ударахъ.

Изъ тысячи возможностей, движеній, положеній, смѣшеній сохраняется лишь наиболѣе ровное, встрѣчающее наименьшее сопротивленіе, самое гармоничное. Пока оно существуетъ, оно имѣетъ преимущество предъ остальными, предпочтительное право на *устойчивость*. И при безпрерывномъ суммированіи всего этого, возникаетъ «естественный подборъ приспособленнѣйшихъ», возникаетъ наиболѣе возможное приближеніе къ гармоніи въ цѣломъ. Это начинается простѣйшимъ примѣромъ перетряхиванія картофеля въ корзинахъ и кончается системой планетъ или неподвижныхъ звѣздъ, въ которой, въ концѣ концовъ, установились исключительно гармоничныя движенія, такъ что она въ теченіе миллиардовъ лѣтъ сохраняется въ равновѣсіи, не вступая ни разу въ столкновенія, пока внѣшнія условія остаются неизмѣнными.

Вполнѣ справедливо будетъ сказать: въ логикѣ этого отбора, въ той логикѣ, согласно которой гармоничное сохраняется, между тѣмъ какъ ря-



домъ съ нимъ дисгармоничное также послѣдовательно непрерывно гибнетъ, — во всемъ этомъ положеніи дѣль кроется внутренняя тенденція міровой гармоніи. Міровые часы тикаютъ здѣсь закономѣрно и со всею непреклонностью закономѣрнаго въ тактъ все возрастающей міровой гармоніи. Но при этомъ два важныхъ момента имѣютъ рѣшающее значеніе.

Эта гармонія, производимая естественнымъ подборомъ, всегда есть лишь *мало-по-малу* наступающее состояніе. Она наступаетъ лишь послѣ и въ слѣдствіе болѣе или менѣе долгаго періода крайнихъ дисгармоній. Она вытекаетъ изъ дисгармоніи, она предполагаетъ предварительное существованіе болѣе или менѣе долгаго, смотря по обстоятельствамъ, переходнаго періода. Однимъ словомъ, она представляетъ чрезвычайно сложный продуктъ развитія. Возможно, что нашей урегулированной уже планетной системѣ предшествовали невообразимо-долгіи періоды страшной борьбы. Объ этомъ свидѣлствуютъ еще и теперь различныя частности нашей системы. Лишь послѣ этой борьбы, послѣ испытанныхъ столкновеній и крушеній худшихъ возможностей распредѣленія массъ и движенія наступилъ періодъ устойчивой гармоніи, стоящей передъ нашими глазами въ теченіе упомянутыхъ милліардовъ лѣтъ.

Гармонія, слѣдовательно, не есть божественный даръ, исключаяющій съ самаго начала возможность дисгармоніи. Міръ гармоній долженъ былъ пройти черезъ страшные удары, долженъ былъ исчерпать ихъ до конца: или, съ точки зрѣнія чувства, счастье всегда есть лишь вѣнецъ, трофей страданія. Но это еще не все. Разъ мы смотримъ на гармонію, какъ на результатъ развитія, то и въ перспективѣ будущаго мы должны считаться съ возможностью страданій. Сама собою высшая гармонія (за примѣръ ее мы примемъ планетную систему) никогда не можетъ ни измѣниться, ни нарушиться, ибо она представляетъ максимумъ возможностей своей собственной устойчивости. Но гармонія можетъ столкнуться съ посторонними силами — въ виду простого теченія всѣхъ вещей — и притомъ съ силами, болѣе могущими, чѣмъ она сама. Эти силы, означая измѣненіе основныхъ условій, нарушаютъ гармонію, переведа ее сразу въ беспорядочную дисгармонію. Тогда, конечно, прежній процессъ начнется снова. Части насильно разрушенной гармоніи снова подвергнутся воздѣйствію уже новой силы, перейдутъ съ нею въ новое гармоническое отношеніе, *приспособятся* къ новымъ условіямъ, при чемъ опять-таки сами по себѣ возможны два случая.

Поглощающая мощная сила можетъ быть даже на ступени хаотической борьбы: тогда болѣе слабая гармонія сразу распадается на дисгармоническій хаосъ, и лишь изъ *члаго* можетъ «сито отбора» опять создать новую гармонію. Но возможно и то, что болѣе сильная гармонія поглощаетъ болѣе слабую и быстро принимаетъ ее въ свой составъ, конечно, съ немалой дисгармоніей обихъ частей при самомъ переходѣ, но въ общемъ гораздо быстрее. Существенная разница обихъ процессовъ въ основѣ своей есть лишь вопросъ времени, ибо каждый хаосъ, въ концѣ-концовъ, долженъ превратиться въ космосъ, въ гармонію.

Особенно важнымъ остается только то, что въ *каждомъ* случаѣ конечный результатъ оказывается прогрессомъ, высшимъ развитіемъ, переходомъ въ *большую, сильнѣйшую* гармонію. Это настоящее «развитіе» въ цѣли. Гармонія поглощается, «пожирается» лишь *высшей* гармоніей, а не слабѣйшей; ибо даже поглощаемый хаосъ долженъ быть болѣе массовой, нежели основное вещество, изъ котораго нѣкогда образовалась меньшая гармонія, — а большая масса въ конечномъ результатѣ означаетъ и большую гармонію. Никогда, напротивъ, болѣе сильная гармонія не можетъ быть

побѣждена слабѣйшей,—она всегда образуетъ центръ поглощенія въ чистомъ смыслѣ тяготѣнія. Возьмемъ для примѣра хотя бы солнечную систему. Изъ безконечной борьбы она вышла устойчивой, великолѣпной гармоніей. Но вотъ, вѣчно двигаясь въ пространствѣ, она встрѣчается съ большей системой. Наступаетъ кризисъ, вначалѣ, конечно, полный безпорядокъ, продолжающійся, быть можетъ, чудовищное время. Наконецъ, меньшая система гармонически входитъ въ составъ большей, «приспособляется» къ ней. Но теперь новое цѣлое представляетъ собою большую, болѣе устойчивую гармонію,—оно пережило *развитіе* гармоніи. Или навстрѣчу малой солнечной системѣ можетъ попасться хаосъ въ періодѣ борьбы. Скажемъ: туманное пятно. Или, при столкновеніи двухъ солнцъ моментально возникаетъ хаосъ, при чемъ всѣ планеты вовлекаются въ столкновеніе и тотчасъ же сгораютъ. Но тикаютъ часы—и черезъ билліоны лѣтъ и здѣсь изъ цѣлаго возникаетъ единая солнечная система, больше и сильнѣе прежней маленькой.

Въ этомъ есть нѣчто непобѣдимое, если считать время дѣйствительно равнозначущимъ. Гармонія проявляется въ абсолютномъ завоеваніи міра. Линія мірового движенія есть вмѣстѣ съ тѣмъ линія неизмѣннаго повиновенія гармоніи.

Но также крѣпки, въ свою очередь, петли и другой сѣти: новыя дисгармоніи сопровождаютъ каждый переходъ съ одной ступени гармоніи на болѣе высокую. Если каждая гармонія вообще возникаетъ изъ дикой бури дисгармоній, то и высшія гармоніи создаются изъ низшихъ также лишь путемъ дисгармоній,—при этомъ время отъ времени можетъ повторяться даже начальная стадія полного хаоса.

Этотъ ходъ мыслей даетъ, мнѣ кажется, единственный и исключительно возможный выходъ изъ противорѣчія между величіемъ міровой гармоніи и одновременнымъ существованіемъ ужасающей степени нашихъ страданій. Гдѣ много страданія, тамъ много новыхъ началъ или много развитія. Какъ бы ни смотрѣли мы на назначеніе человѣка на землѣ, скептически или съ надеждой, признаемъ ли мы за человѣкомъ величіе или ничтожество, безразлично: мы не можемъ не видѣть, что онъ ознаменовалъ своимъ появленіемъ на землѣ великое начало, новое поприще становленія, не имѣющее себѣ подобныхъ. Достаточно припомнить промежутокъ времени, протекшій между первой, грубѣйшей обработкой каменнаго огня въ гретичный періодъ, и хотя бы Гете, чтобы почувствовать по истинѣ бѣшеный темпъ, развитія человѣческой культуры. За это время человѣческое гѣло измѣнилось лишь незначительно. За это время виды животныхъ и растений въ огромномъ большинствѣ совершенно не измѣнились. За это время въ великой гармоніи планетной системы не совершилось никакого замѣтнаго превращенія. Кажется, будто вся природа застыла въ своей неподвижности вокругъ культурнаго человѣка,—а онъ мчится, мчится бѣшенымъ темпомъ. И онъ чувствуетъ страданія этого бѣга!

Когда взоръ погружается въ великія, тихія гармоніи звѣздъ, то кажется, будто онъ блуждаетъ по далекой, необозримой первобытной исторіи образованія гармоній. Въ ней было воздвигнуто все,—вплоть до устойчивости, преодолевшей, наконецъ, билліоны лѣтъ. Бывшая борьба утихла. Мы видимъ предъ собою лишь продуктъ. Но этимъ самымъ продуктомъ этой высшей міровой гармоніей, опять-таки въ болѣе тѣсномъ дифференцированіи, дано поле для новыхъ образованій, новаго творенія, для новой борьбы и побѣды, новыхъ развитій. Такъ дерево, тысячу лѣтъ тянувшееся вверхъ, становится ареной для безконечно разнообразной жизни, которой оно даетъ лишь убѣжище на своихъ вѣтвяхъ и свою тѣнь: вьютъ,



на его вѣтвяхъ свои гнѣзда птицы, обвиваются вокругъ него ланы, при-  
гаютъ бѣлки, а подыгнѣю его зеленыхъ листьевъ любятъ и мечтаютъ  
люди. Подобной новою ступенью развитія природы является на планетѣ  
жизнь. Подъ мирнымъ кровомъ звѣздъ, какъ подъ тѣнистымъ деревомъ,  
совершаетъ она теперь весь свой путь отъ хаотической жизни до ея пер-  
выхъ гармоній. Животныя и растенія суть подобныя гармоніи жизни.  
Рожденіе, размноженіе—это шаги къ устойчивости на основѣ извѣстнаго  
періодическаго обращенія жизни, обращенія индивидуумовъ около непо-  
движнаго видоваго центра. Все чудо тѣхъ «припособленій» въ мірѣ  
животныхъ и растеній, которыя близко изучилъ и такъ назвалъ Дарвинъ,  
лежитъ на первомъ великомъ направленномъ къ гармоніи пути развиваю-  
щейся, регулирующей жизни. Наше собственное человѣческое тѣло пред-  
ставляетъ великолѣпный образецъ устойчивой гармоніи. Наше сердце  
бьется въ униссонъ съ давно звучащей жизненной мелодіей,—мелодіей,  
въ принципѣ тождественной съ мелодіей планетной системы, хотя и измѣ-  
ряющейся инымъ масштабомъ времени.

И это все завоевано въ великой борьбѣ и также подлежитъ даль-  
нѣйшему развитію, хотя оно и стоитъ передъ нами, въ цѣломъ, какъ  
твердый пластъ давно добытой и съ тѣхъ поръ существующей почвы выс-  
шей гармоніи жизни. Но вотъ въ созданныхъ жизнью границахъ заго-  
рается страшное пламя духовнаго огня челоѣчества, происходитъ сначала  
хаотическій бурный массовый напоръ новыхъ явленій, за нимъ слѣдуетъ  
непрерывная цѣль рвущихся впередъ и опрокидывающихъ другъ друга  
отдѣльныхъ развитій, — и все это заперто въ рамки старой, великой гар-  
моніи міровой системы, земли, животной жизни, собственнаго тѣла; и хотя  
самый духъ обязанъ имъ своимъ происхожденіемъ, но онъ нерѣдко стра-  
даетъ отъ ихъ тяжелой неподвижности. Человѣкомъ часто овладѣваетъ  
желаніе освободиться отъ земли, отъ этого тѣла, отъ всего своего живот-  
наго наслѣдства. Онъ борется, пробуетъ силы своего духа, стремится узнать,  
достаточно ли онъ силенъ, чтобы оторвать его отъ всего этого и удовле-  
творить его желаніямъ. И когда онъ убѣждается, что силы его все еще  
недостаточны, передъ нимъ встаетъ одна сторона упомянутой «необезпе-  
ченности» жизни. Смерть, болѣзнь, внезапное столкновеніе съ существую-  
щими и еще непоколебленными законамѣрностями земли, естественныхъ  
силъ,—все это, хотя и коренится само по себѣ въ болѣе древнихъ обра-  
зованіяхъ гармоній, кажется ему грубымъ нападеніемъ. Къ этому присо-  
единились тогда упомянутыя уже страданія собственнаго внутренняго  
процесса роста. Сильное повышеніе чувства страданія само по себѣ является  
при этомъ, конечно, старымъ средствомъ гармоніи; изъ него тщательно  
былъ выработанъ безконечно чувствительный приборъ, отмѣчавшій въ гар-  
моніи, освѣщавшій и предназначавшій къ дальнѣйшему очистительному  
отбору самыя ничтожныя остатки дисгармоній, какъ это видно на чело-  
вѣкѣ, который весь является высшимъ торжествомъ гармоніи въ ея стрем-  
леніи къ тончайшему, глубочайшему дифференцированію. Но этотъ даръ,  
представляющій въ основѣ своей корень его силы, не дается челоѣку  
даромъ. Онъ чувствуетъ, къ счастью, малѣйшіе удары и толчки, самое  
слабое дисгармоничное отклоненіе въ своей системѣ, но чувствуетъ  
ихъ, какъ источникъ мучительныхъ пытокъ, исторгающихъ изъ его груди  
воплъ Прометея подъ олимпійскимъ миромъ этихъ звѣздъ, которыя при-  
ходить и уходить въ блаженной гармоніи небесъ, въ «спокойномъ теченіи»  
своихъ дней.

Кто склоненъ смотрѣть на весь міръ съ психофизической точки зрѣнія,  
и, слѣдовательно, видѣть во всемъ, даже въ паденіи камня и движеніи

звѣздъ, нѣкоторый душевный процессъ, тотъ съ полнымъ правомъ могъ бы сказать: цѣной этихъ ужасныхъ страданій человѣкъ получаетъ себѣ *бодрствование*, свое участіе въ великой, жаркой битвѣ на поляхъ природы. и въ добытыхъ ею завоеваніяхъ. Каждая, завоеванная на долгій срокъ, гармонія соотвѣтствовала бы періоду постепеннаго духовнаго засыпанія. Всѣ дѣйствія, совершаясь безъ толчковъ, становятся автоматическими. Приспособленіе становится излишнимъ. И состояніе всеобщаго благоденствія перешло бы такимъ образомъ мало-по-малу въ покой сознанія и воли, который, въ концѣ концовъ, имѣлъ бы всѣ признаки глубокаго сна безъ сновидній. Можно, пожалуй, дать мѣсто предположенію, что наша звѣздная система находится въ подобномъ душевномъ состояніи. Его же можно предполагать и на землѣ, повсюду. гдѣ процессы протекаютъ болѣе или менѣе автоматически,—въ различныхъ степеняхъ при инстинктахъ у животныхъ. при автоматическихъ процессахъ въ насъ самихъ, какъ, напр. біеніе сердца, при развитіи зародыша въ утробѣ матери и т. д. Въдѣ мы видимъ даже, что и въ нашей интенсивной душевной жизни періодически наступаетъ сонъ. Въ противоположность всему этому, наша настоящая человѣческая духовная жизнь была бы единственнымъ извѣстнымъ намъ мѣстомъ дѣйствительнаго *бодрствования* въ природѣ. А бодрствовать—это значитъ: развиваться, бороться за новыя гармоніи. Этотъ ходъ мыслей можно продолжать далеко. Я упоминаю здѣсь о немъ, чтобы, по крайней мѣрѣ, указать, какое просторное поле оставляетъ тутъ основная точка зрѣнія для дальнейшихъ философскихъ построеній.

Но во всякомъ случаѣ неизмѣнной остается та линія, по которой во всѣхъ главныхъ чертахъ, вопреки всѣмъ своимъ страданіямъ, человѣкъ вступаетъ и въ великій гармоническій ходъ мірового движенія. Его страданія свидѣтельствуютъ о *ступени* его системы. но и показываютъ вмѣстѣ съ тѣмъ, что и эта система должна разматываться въ гармоничномъ образованіи. При этомъ, естественно, не слѣдуетъ забывать и того множества возвышающихся гармоническихъ моментовъ, которые обнаруживаетъ эта же человѣческая жизнь на ряду съ ея страданіями, и противъ которыхъ пессимизмъ можетъ выставить лишь ихъ «характеръ моментовъ», ихъ мимолетность. Но это-то и есть признакъ быстрой жизни, чрезвычайная активность всѣхъ процессовъ, совершающихся въ насъ,—печать Каина, наложенная на насъ нашимъ центральнымъ положеніемъ въ полѣ развитія природы. Я оставляю въ сторонѣ то, что цѣлая масса гармоническихъ вещей имѣетъ свою устойчивость уже въ этой духовной борьбѣ и культурной жизни. Я упомяну лишь о тысячелѣтнемъ вліяніи художественныхъ произведеній и философскихъ идей, о неудержимомъ распространеніи этическихъ принциповъ, объ окончательномъ установленіи понятія «культурнаго человечества» и т. п.

Тихо и величественно протекаетъ надо мною млечный путь. И, примирившись, я слѣжу за нимъ уже покорнымъ взглядомъ. Такъ вотъ она, причина всѣхъ страданій, всей боли и душевной муки: мы представляемъ новую страницу, открытую *теперь*, межъ тѣмъ какъ книга твоего бытія, великая, торжественная книга раскрыта искони! Мы должны теперь бороться за то высшее, что ты завоевалъ себѣ еще въ началѣ мірозданія—миръ гармоніи.

Но вотъ сверкнула молнія—то, падая, звѣзда разбѣла небосводъ.

Но если тамъ вверху развитіе опять начнется и возобновитъ теченіе вещей? Если гармонія небесъ нарушится возникшей въ глубинѣ пространства новой силой, которая разбудитъ ихъ и вызоветъ къ борьбѣ? Что будетъ съ нами..?

Зарождаются новые вопросы.

*С. С. С.*





# THE HISTORY OF THE

## REIGN OF

CHARLES THE FIRST  
BY  
JOHN BURNET  
OF  
GLASGOW

IN TWO VOLUMES.

LONDON:  
Printed by J. Sturges, at the  
Sign of the Anchor, in St. Dun-  
stons Church-yard, 1724.





## Сочиненія Вильгельма Бельше,

помѣщенные въ „Вѣстникъ Знанія“ въ 1903 и 1904 г.

### Отдѣльныя книжки.

Исторія мирозозерцанія до Колумба. Прилож. къ № 12 за 1903 г.  
Исторія современнаго естествознанія. Приложение къ № 7 за 1903 г.  
Происхожденіе органической жизни. Приложение къ № 11 за 1903 г.  
Основы развитія органической жизни. Приложение къ № 12 за 1903 г.  
Завоеваніе человѣка. Приложение къ № 4 за 1904 г.

### Статьи въ №№ «Вѣстника Знанія».

Загадка млечнаго пути. 1903 г. Прилож. „Астрономія вечера“  
къ № 5.  
Почему вымерли первобытныя животныя. 1903 г., № 6, стр. 57.  
Зачатки культуры у животныихъ. 1903 г., № 2, стр. 113.  
Языкъ обезьянъ. 1903 г., № 9, стр. 63.  
Сонъ Неплера. 1903 г., № 3, стр. 96.  
Новыя данныя о родословномъ деревѣ человѣка. 1904 г., № 1, стр. 62.  
На пути къ идеалу. 1904 г., № 2, стр. 105.  
О рожденіи и смерти горъ. 1904 г., № 3, стр. 43.  
Искусство и дѣйствительность. 1904 г., № 10, стр. 102.  
Эрнстъ Генкель. 1904 г., № 4, стр. 23.





Энциклопедическая



Библіотека



для самообразованія.

---

КРАТКІЙ  
СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ СЛОВАРЬ  
БІОЛОГИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

---

Часть II.

---

подъ редакціей В. В. БИТНЕРА.

---

Со многими рисунками.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе В. В. БИТНЕРА.

1904.

Дозволено ценз., С.-Петербургъ, 28 Июля, 1904 г.  
Типографія Т-ва „Народная Польза“, Коломенская, 39.





## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ одномъ изъ нашихъ послѣднихъ предисловіи мы говорили о перемѣнахъ, произошедшихъ въ составѣ нашихъ приложений, вслѣдствіе независящихъ отъ насъ обстоятельствъ, нарушившихъ правильное теченіе издательской дѣятельности. Эти перемѣны отразились, между прочимъ, и на первоначальномъ планѣ нашего «Краткаго Систематическаго Словаря Біологическихъ Наукъ», который теперь мы сочли возможнымъ расширить. Съ одной стороны, на наше рѣшеніе въ этомъ направленіи повліяло желаніе дать возможно болѣе статей по кореннымъ вопросамъ общей біологіи, имѣющимъ научно-философское значеніе, съ другой — мы, какъ и всегда, пошли въ данномъ случаѣ на встрѣчу желаніямъ нашихъ читателей, изъ которыхъ многіе просили насъ выпустить «словарь» въ трехъ частяхъ, вмѣсто объявленныхъ двухъ. Отъ этой перемѣны читатели, конечно, только выиграютъ, такъ какъ, при обширности области біологіи, многое должно было бы остаться неразсмотрѣннымъ. Впрочемъ, и въ настоящемъ объемѣ, когда «словарь» выходитъ въ трехъ частяхъ, мы не сомнѣваемся, читатели не станутъ искать въ немъ отвѣта на всѣ затронутые въ біологіи вопросы,—это не подѣ силу даже цѣлой бібліотекѣ справочныхъ изданій,—но основные философскіе вопросы науки о жизни, мы надѣемся, представлены здѣсь въ освѣщеніи, сдѣланномъ достаточно авторитетными учеными.

Главную цѣлью систематической части нашего «словаря», является желаніе дать въ ней краткій очеркъ основныхъ вопросовъ біологіи, который бы могъ служить до нѣкоторой степени введеніемъ въ біологію; а нашъ *словарь унзатель*, какъ было уже сказано въ предисловіи къ первой части, имѣетъ цѣлью служить для облегченія справокъ.

Мы не сомнѣваемся, что въ нашемъ изданіи встрѣтятся недочеты, даже очень большіе,—ихъ мы пополняемъ какъ въ самомъ «Вѣстникѣ Знанія», имѣющемъ въ виду специальную цѣль слѣдить за движеніемъ науки, такъ и въ послѣдующихъ изданіяхъ «словаря»,—но вѣдь послѣд-

ній представляет собою первый опыт изданія біологическаго словаря не только у насъ, а и за границей, гдѣ имѣются, и то немногія, справочныя изданія только по отдѣльнымъ отраслямъ біологіи.

Это обстоятельство, смѣемъ думать, служить намъ нѣкоторымъ основаніемъ надѣяться на снисхожденіе читателей, интересамъ которыхъ мы стараемся служить по мѣрѣ силъ.

В. Битнеръ.







# Краткій Систематическій Словарь Біологи- ческихъ Наукъ.

Часть вторая.

Проф. Эрн. Теккель.

## Дарвинизмъ.

Пытаясь ниже изложить основныя черты знаменитаго ученія Дарвина о развитіи, я дѣлаю это не безъ робости и не могу не попросить напередъ извинить недостатки изложенія; популярное изложеніе широкой научной гипотезы всегда представляетъ много неудобствъ и затрудненій и можетъ всегда удовлетворить только часть читателей. Въ особенности это примѣнимо къ данному случаю, когда рѣчь идетъ о такой теоріи, которая въ корнѣ расшатала научное зданіе, пользовавшееся всеобщимъ признаніемъ цѣлый рядъ вѣковъ, и которая глубоко затрагиваетъ личныя, научныя и общественныя воззрѣнія каждого человѣка. Что здѣсь рѣчь идетъ именно о такомъ измѣняющемъ все міровоззрѣніе ученіи, станетъ ясно и для людей, незнакомыхъ съ теоріей Дарвина, если я имъ представлю ея основную идею въ слѣдующей формулировкѣ: „Всѣ животныя и растенія, живущія нынѣ, равно какъ всѣ организмы, когда-либо жившіе на землѣ, не созданы каждый отдѣльно и самостоятельно, какъ мы привыкли думать, но, несмотря на все свое необычайное многообразіе и различіе, постепенно развились въ теченіи многихъ милліоновъ лѣтъ изъ немногихъ, а можетъ быть даже изъ одной единственной родоначальной формы простѣйшаго первобытнаго организма“. Что же касается насъ, людей, то, оставаясь послѣдовательными, мы въ качествѣ высшихъ позвоночныхъ должны отыскивать нашихъ общихъ древнѣйшихъ предковъ среди обезьяноподобныхъ млекопитающихъ, еще раньше среди сумчатыхъ (къ нимъ относится кенгуру), еще раньше, въ такъ называемой вторичной эрѣ среди черепахообразныхъ рептилій, и наконецъ, въ первичную эру среди низко-организованныхъ рыбъ.

Само собой понятно, что нѣтъ никакой возможности на нѣсколькихъ страницахъ выбрать изъ естественнонаучнаго хранилища всѣ важнѣйшія и рѣшительнѣйшія доказательства, которыя говорятъ за и

противъ этой смѣлой гипотезы. Для того, чтобы быть въ состояніи правильно оцѣнить ихъ и умѣло ими воспользоваться, нужно много лѣтъ усердно заниматься изученіемъ строенія животныхъ, свойственныхъ имъ жизненныхъ явленій, систематикой и исторіей ихъ. Неудивительно поэтому, что борьба, которая когда-то завязалась вокругъ теоріи Дарвина, приняла огромные размѣры. Все великое множество зоологовъ и ботаниковъ, палеонтологовъ и геологовъ, физиологовъ и философовъ раздѣлилось на двѣ прямо противоположныя партіи; на знамени прогрессивныхъ дарвинистовъ было написано: „Развитіе и прогрессъ!“ изъ лагеря же консервативныхъ противниковъ Дарвина звучалъ кликъ, „постоянство и неизмѣнность видовъ!“ Изо дня въ день росла бездна, отдѣлявшая одну партію отъ другой, каждый день со всѣхъ сторонъ выдвигалось новое оружіе за и противъ теоріи Дарвина; съ каждымъ днемъ движеніе охватывало все болѣе широкіе слои, люди, далеко стоящіе отъ науки, вовлекались въ круговоротъ споровъ, и даже тотъ, кто охотно стоялъ бы внѣ партій, волей или неволей долженъ былъ склониться въ ту или другую сторону. Скоро ученіе Дарвина, которое вначалѣ высмѣивали, какъ преходящую натурфилософскую теорію, стало насчитывать въ числѣ своихъ приверженцевъ знаменитѣйшихъ естествоиспытателей; упомяну только три такихъ англійскихъ имени, какъ зоологъ Гексли, ботаникъ Гукеръ и геологъ Лайелль. Побѣда новаго возрѣнія скоро была уже рѣшительна и несомнѣнна.

Сравнимъ наше новое ученіе о развитіи съ существовавшими до того времени исторіями творенія, и мы увидимъ, что основная мысль Дарвина ни въ коемъ случаѣ не можетъ быть названа новой; многіе натурфилософы не одного 19-го вѣка, но и болѣе раннихъ вѣковъ формулировали ее различнымъ образомъ; новы только открытыя Дарвиномъ доказательства и основанія, нова строгая логичность и полѣдовательность въ проведеніи гипотезы, въ согласованіи съ современнымъ состояніемъ естествознанія. Возьмемъ всѣ прежнія теоріи творенія, и всѣ онѣ безъ всякаго иключенія могутъ быть подраздѣлены на двѣ прямо противоположныя группы: одинъ рядъ космогоній предполагаетъ, что всѣ виды живыхъ существъ были призваны къ жизни, каждое самостоятельно и отдѣльно отъ другихъ; другого рода космогоніи предполагаютъ, что всѣ виды живыхъ существъ являются отпрысками одной родоначальной формы и продуктами одного, постоянно дѣйствующаго неизмѣннаго закона прогрессивнаго развитія природы. Съ этими двумя идеями находятся въ неразрывной связи два ряда въ высшей степени характерныхъ, но совершенно противоположныхъ возрѣній. Оба эти направленія совершенно различнымъ образомъ оцѣнили и воспользовались необычайными успѣхами и завоеваніями естествознанія въ послѣднее время. На минутку мы остановимся на тѣхъ изъ этихъ завоеваній, которыя относятся до геологіи, науки о строеніи и происхожденіи земного шара.

По общепринятому возрѣнію, земля въ отдаленнѣйшія времена представляла собой огненножидкій шаръ, поверхность котораго застыла отъ охлажденія въ холодномъ міровомъ пространствѣ. Когда температура упала достаточно низко, горячіе пары сгустились и упали въ видѣ воды, и этимъ дана была возможность и создано необходимѣйшее условіе для существованія жизни на охлажденной и застывшей корѣ земной. Тѣ существа, которыя начали жить на землѣ въ тѣ весьма отдаленныя времена, за много, много милліоновъ лѣтъ, стояли на гораздо болѣе низкой ступени организациі, чѣмъ большинство нынѣ



живущихъ; много большихъ отдѣловъ животнаго и растительнаго міра не имѣли еще тогда долгое время своихъ представителей, другіе отдѣлы были представлены наиболѣе простыми и несовершенными видами. Въ протекшій съ тѣхъ поръ неизмѣримый промежутокъ времени развивались постепенно одинъ за другимъ цѣлые ряды живыхъ существъ; понемногу и постепенно они становились все болѣе совершенными и по разнообразію своему все болѣе приближались къ флорѣ и къ фаунѣ нашего времени. Тѣ отложенныя слоями въ водѣ горныя породы, которыя покрываютъ первобытную оболочку охлажденнаго земнаго шара, говорятъ намъ, что поверхность земли въ теченіе этого долгаго періода претерпѣла много разнообразныхъ измѣненій, именно, многократно повторявшіяся опусканія и подыманія. Вслѣдствіе подземныхъ-вулканическихъ и надземныхъ-метеорологическихъ вліяній, земная кора все болѣе и болѣе покрывалась трещинами, и то одна часть ея, то другая погружалась въ воду и затѣмъ снова выступала изъ нея. Пыль и галька, стертые и искрошенные остатки разрушенныхъ вѣтромъ и водой камней, накоплялись слоями въ видѣ ила и песку на днѣ водоемовъ и хоронили въ себѣ остатки погибшихъ организмовъ.

Эти въ высшей степени важныя ископаемые остатки, окаменѣлости и отпечатки животныхъ и растений даютъ намъ лучшіе ключи для возстановленія исторіи земли, для возстановленія послѣдовательности жившихъ на ней организмовъ. Однако, послѣдовательность появленія животныхъ и отграниченіе залегающихъ другъ на другѣ горныхъ породъ по слоямъ истолковывались самымъ различнымъ образомъ. По примѣру Кювье и другихъ выдающихся естествоиспытателей въ концѣ 18 вѣка и до сороковыхъ годовъ 19-го, всѣ думали, что земля пережила рядъ ничѣмъ не связанныхъ между собой, совершенно отдѣльныхъ періодовъ, причѣмъ каждый изъ этихъ періодовъ отличался особой ему одному свойственной флорой и фауной. Великія насильственныя катастрофы неизвѣстнаго происхожденія отъ времени до времени такъ видоизмѣняли поверхность земли, что при этомъ весь или почти весь живой міръ окончательно погибалъ. Каждая группа животныхъ и растений, появлявшаяся на землѣ послѣ такой катастрофы, обязана своимъ происхожденіемъ особому творческому акту. Съ этимъ воззрѣніемъ, что животный и растительный міръ cadaго творческаго періода возникалъ самостоятельно и независимо отъ предшествовавшаго, тѣсно связано другое воззрѣніе, весьма важное по своимъ послѣдствіямъ; оно было сформулировано еще Линнеемъ, но особенно проводилось Кювье, и заключалось въ томъ, что считали возможнымъ всѣхъ животныхъ и растеній, встрѣчающихся въ природѣ, собрать группами, какъ „виды“. Но что такое видъ? Ни одинъ естествоиспытатель до настоящаго времени не могъ еще дать сколько-нибудь удовлетворительный отвѣтъ на этотъ вопросъ. По мнѣнію большинства ученыхъ, къ одному виду принадлежатъ всѣ тѣ особи, о которыхъ, какъ напр., обо всѣхъ лошадяхъ и яблоняхъ, фактически извѣстно, что они происходятъ отъ одной родительской пары; въ тѣхъ же случаяхъ, когда этого доказать нельзя, и такъ бываетъ чаще всего, къ одному виду относятся тѣ существа, у которыхъ главнѣйшія особенності совпадаютъ, и которыя отличаются только второстепенными признаками. Каждый видъ обладаетъ измѣнчивостью, но только въ опредѣленныхъ границахъ; напр., къ виду „лошадь“ относится множество лошадиныхъ породъ, къ виду „яблоня“—различныя сорта яблонь; но эти породы, сорта, разновидности одного вида

никогда не могутъ будто бы отличаться другъ отъ друга такими существенными признаками, которыми отличаются родственные виды одного рода, напримѣръ, лошади и оселъ, яблоня и груша. Съ другой стороны, можно, принимая въ соображеніе болѣе или менѣе близкія черты сходства, большее или меньшее совпаденіе признаковъ соединять виды въ роды, роды—въ семейства, семейства—въ классы. Всѣ эти общія понятія считаются произвольно установленными и относительно объема и содержанія ихъ существуетъ большое разногласіе, между тѣмъ какъ понятіе *видъ*—будто бы вполне определенное понятіе и основано на природѣ. „Существуетъ столько видовъ, говоритъ Линней, сколько существъ создано было въ началѣ міра“. Или, какъ Агассисъ говоритъ: „каждый видъ это—воплощенная творческая мысль“. Таковы основныя черты догматическаго ученія о постоянствѣ видовъ.

Совсѣмъ иначе смотрятъ на эти отношенія приверженцы философскихъ ученій о развитіи. По ихъ воззрѣнію, тѣ различные періоды, которые первыми считаются совершенно несвязанными отрывками исторіи земли, ни въ коемъ случаѣ не отдѣлены другъ отъ друга сколько-нибудь определенными границами, но незамѣтно переходятъ одинъ въ другой, какъ періоды въ исторіи человѣчества. Какъ здѣсь, такъ и тамъ всякій періодъ отличается свойственными ему особенностями, но никогда, однако, два слѣдующихъ другъ за другомъ періода не отдѣлены другъ отъ друга всеобщей насильственной катастрофой, уничтожающей весь живой міръ и дѣлающей необходимымъ новый творческій актъ въ началѣ cadaго новаго періода. Напротивъ того, всегда сохраняется неразрывная связь, всегда большая или меньшая часть живущаго населенія переходитъ неизмѣненной изъ болѣе стараго періода въ болѣе новый, какъ бы ни казались соотвѣтствующіе имъ ряды отложеній рѣзко отграниченными. Но тѣ новыя животныя и растенія, которыя какъ будто неожиданно появляются въ болѣе позднихъ отложеніяхъ, находятся въ такомъ близкомъ родствѣ съ нѣкоторыми представителями непосредственно предшествующихъ отложеній, что невольно напрашивается предположеніе, что они прямо или косвенно происходятъ отъ нихъ и представляютъ собой только видоизмѣнившіяся, приспособившіяся къ новымъ условіямъ жизни разновидности прежнихъ видовъ. Эта идея получаетъ логическую законченность при допущеніи, что всѣ организмы одного періода произошли отъ организмовъ другого періода, что всѣ существа нашего времени произошли отъ существъ прежнихъ вѣковъ, что между ними существуетъ дѣйствительное генеалогическое, кровное родство. Исторія развитія земли свидѣтельствуетъ намъ о постоянномъ непрерывномъ усовершенствованіи населенія ея, о постоянномъ увеличеніи числа, разнообразія и законченности видовъ; кромѣ того цѣлый рядъ другихъ геологическихъ данныхъ, подробное изложеніе которыхъ здѣсь неумѣстно, вмѣстѣ съ вышеизложеннымъ заставляютъ насъ предположить, что всѣ эти различные виды развились естественнымъ путемъ потомственнаго происхожденія и непрерывнаго усовершенствованія изъ небольшого числа или изъ одной только первоначальной родоначальной формы. Вся естественная система растеній и животныхъ съ этой точки зрѣнія представляется въ видѣ одного большого родословнаго дерева и, какъ всякая генеалогическая таблица, нагляднѣе всего можетъ быть изображена въ видѣ широко развѣтвленнаго дерева, простой корень котораго теряется въ отдаленнѣйшемъ прошломъ. Многія тысячи зеленыхъ листочковъ этого дерева, которые покрываютъ молодые свѣжіе побѣги и находятся на различныхъ



разстояніяхъ отъ главнаго ствола, соотвѣтствуютъ нынѣ живущимъ видамъ животныхъ и растеній; виды эти тѣмъ совершеннѣе, чѣмъ больше они отстоятъ отъ родоначальнаго ствола. Увядшіе, засохшіе листья, которые попадаютъ на старыхъ вѣтвяхъ, представляютъ собой погибшіе вымершіе виды, населявшіе землю въ предшествовавшія эпохи: они тѣмъ больше походятъ на первобытную, простую, родоначальную форму, чѣмъ дальше мы уходимъ назадъ. Ни одинъ видъ, не исключая перваго, не созданъ самостоятельно; но всѣ они въ теченіе неизмѣримаго промежутка времени произошли отъ одной, простѣйшей, самопроизвольно зародившейся первобытной формы подъ вліяніемъ медленно и постепенно, но непрерывноидущаго и совершенствующаго закона развитія. Понятіе *видъ* становится тогда столь же измѣнчивымъ, столь же мало абсолютнымъ, какъ болѣе общія и высокія понятія рода, семейства и класса. *Новые виды могутъ произойти отъ существующихъ.*

Уже въ началѣ XIX вѣка эта, на первый взглядъ столь мало вѣроятная идея приходила на умъ не одному глубокому уму; еще когда Кювье только заканчивалъ обработку своей системы, появился уже противникъ, грозившій въ корнѣ уничтожить основы этой системы. Это былъ знаменитый французскій естествоиспытатель Ламаркъ, который еще въ 1809 году въ своей „Философіи Зоологіи“ опубликовалъ глубоко продуманную теорію происхожденія растительныхъ и животныхъ видовъ путемъ измѣненія немногихъ самопроизвольно зародившихся первобытныхъ формъ. Къ нему примкнула тогда натурфилософская школа, главой которой былъ во Франціи Жоффруа Ст.-Илеръ, а въ Германіи Окэнъ. Пророческій полетъ мысли заставилъ этихъ мыслящихъ людей уйти далеко впередъ своего вѣка и внушилъ имъ въ существенныхъ чертахъ тѣ же идеи о дѣйствительномъ кровномъ родствѣ организмовъ, которыя были научно обоснованы только Дарвиномъ и его послѣдователями. Имъ не доставало того эмпирическаго матеріала изъ области эмбриологіи и палеонтологіи, который намъ теперь сравнительно точно извѣстенъ; неудивительно поэтому, что они не разъ свободно нарушали границы эмпирически (путемъ наблюденій) изслѣдованнаго и обнаруживали много уязвимыхъ мѣстъ передъ такими строгими противниками, какъ Кювье и ученики его. Высшаго своего напряженія достигла эта борьба обоихъ направленій, ведшаяся съ обѣихъ сторонъ съ большою ловкостью и напряженіемъ, въ горячихъ преніяхъ между Жоффруа Ст. Илеромъ и Кювье на открытомъ засѣданіи французской академіи 22 февраля 1830 года; Кювье тогда вышелъ побѣдителемъ еще на тридцать лѣтъ. Гете, съ живымъ интересомъ слѣдившій за натурфилософскими теченіями своего времени, замѣчательно мѣтко и остроумно изобразилъ и оцѣнилъ этотъ незаурядный споръ въ своемъ предсмертномъ сочиненіи, гдѣ онъ рѣшительно сталъ на сторонѣ Жоффруа противъ Кювье.

Цѣлыхъ тридцать лѣтъ съ тѣхъ поръ господствовало направленіе Кювье, не выходившее изъ рамокъ эмпирическаго изслѣдованія, пока оно въ корнѣ своемъ не было расшатано открывшимъ новую эпоху сочиненіемъ Дарвина: „О происхожденіи видовъ въ животномъ и растительномъ царствѣ путемъ естественнаго отбора“ или переживанія въ борьбѣ за существованіе наиболѣе приспособленныхъ. Въ ученіи Дарвина было особенно ново и произвело особое впечатлѣніе то обстоятельство, что теоріи развитія прежнихъ натурфилософовъ, гдѣ истина была перепутана съ ложью, онъ очистилъ отъ ошибокъ и

снабдилъ доказательствами, частью совершенно новыми и своеобразными, частью же почерпнутыми у противниковъ изъ выводовъ Кювье. Жоффруа и всѣ остальные натурфилософы выводили многообразныя сходства и связь въ строеніи организмовъ изъ нѣкотораго общаго плана строенія, который будто бы лежитъ въ основѣ всякой организациі. Что же касается отличій, которыя наблюдаются на ряду со сходствомъ, то они развились въ теченіе ряда поколѣній, когда одни органы постепенно совершенствовались, а другіе соотвѣтственно регрессировали. Дарвинъ воспользовался мыслью вывести сходства или гомологіи изъ принципа общаго происхожденія, но онъ сумѣлъ избѣжать здѣсь принципиальной односторонности, такъ какъ онъ замѣчательно плодотворно связалъ съ этимъ принципомъ одно, повидимому, противорѣчащее ему воззрѣніе Кювье; по этому воззрѣнію, каждое животное и каждое растеніе, независимо отъ общаго плана строенія, получило или вѣрнѣе приобрѣло особую организацию, приспособленную къ условіямъ его существованія; величина его, окраска, внѣшняя форма и внутреннее устройство приспособлены къ данному ему въ удѣлъ образу жизни, или сами приспособились къ внѣшнимъ условіямъ существованія.

Дарвинъ, въ противоположность Кювье, вполне признаетъ и высоко цѣнитъ высокое значеніе дѣйствительно существующаго единства въ планѣ строенія организмовъ, или, какъ Жоффруа называетъ его, „*unité de composition organique*“. Но онъ сейчасъ же весьма просто и естественно объясняетъ его, сводя на болѣе глубокой и важный принципъ наслѣдственности. Наслѣдственность есть естественное свойство всѣхъ естественныхъ организованныхъ тѣлъ, это всеобщій законъ органической природы, и мы потому только не замѣчаемъ важнаго значенія его, что въ повседневной жизни дѣятельность его всегда и постоянно у насъ передъ глазами, и потому что мы сами подвержены дѣйствию его. Мы съ самаго дѣтства привыкли удивляться уклоненіямъ отъ закона наслѣдственности, а не самому закону. Каждая родительская чета, какъ извѣстно, передаетъ своимъ дѣтямъ по наслѣдству не только общія особенности человѣческаго организма, но и нѣкоторую сумму тѣлесныхъ и духовныхъ особенностей, которая частью весьма spreadленнымъ образомъ выдѣляютъ членовъ даннаго семейства среди другихъ людей. Такъ, напр., въ нѣкоторыхъ семействахъ по наслѣдству сохраняются шестипалыя руки. Что же касается наслѣдственной передачи цвѣта волосъ и глазъ, профиля, а съ другой стороны, опредѣленныхъ духовныхъ особенностей, темперамента, склонностей, силы воли, то это настолько общеизвѣстно, что примѣры здѣсь совершенно излишни. Съ другой стороны, однако, столь же общеизвѣстно, что эта наслѣдственность никогда не абсолютна и неограниченна, но всегда относительна и обусловлена. Какъ бы ни были похожи другъ на друга дѣти одной родительской четы, какъ бы ни совпадали ихъ физическія и духовныя особенности, все-таки нѣкоторыми опредѣленными особенностями они отличаются и другъ отъ друга и отъ родителей; особенности эти принадлежатъ только одному этому данному индивиду, и потому мы называемъ ихъ индивидуальными. Эти особыя индивидуальныя черты частью уже заложены въ зародышъ его, въ яйцѣ; дѣло въ томъ, что всѣ организмы подчиняются не только закону наслѣдственности, но и второму общему закону, закону измѣнчивости; она заключается въ нѣкоторой склонности или способности передавать по наслѣдству свои особенности неизмѣненными только въ



нѣкоторой мѣрѣ, допуская нѣкоторыя измѣненія какихъ либо особенностей. Кромѣ того, отчасти индивидуальныя черты пріобрѣтаются въ теченіе жизни, вслѣдствіе приспособленія къ внѣшнимъ условіямъ жизни и въ особенности вслѣдствіе тѣхъ взаимоотношеній, въ какія организмъ становится ко всему окружающему міру.

Пріобрѣтенныя особенности, удерживавшіяся по наслѣдству въ цѣломъ рядѣ поколѣній даннаго семейства, и унаслѣдованныя отъ родителей, не перестаютъ и дальше передаваться потомкамъ; но часто и индивидуальная особенность, впервые и неожиданно проявившаяся на какой-нибудь особи, или даже благопріобрѣтенная ею начинается также передаваться по наслѣдству въ цѣломъ рядѣ индивидовъ и становится общей цѣлой отрасли какого-нибудь семейства. Это наблюдается, напр., въ случаѣ нѣкоторыхъ болѣзней, въ особенности душевныхъ расстройствъ. Сначала такое уклоненіе выступаетъ въ видѣ исключенія изъ закона наслѣдственности, но сейчасъ же само подпадаетъ подъ власть наслѣдственности. Если бы мы, сообразуясь съ этимъ, попытались начертать родословное дерево болѣе значительнаго человѣческаго семейства, гдѣ противъ имени каждаго члена семейства стояла бы краткая характеристика его, то мы увидѣли бы, какъ первоначальныя семейныя черты все болѣе исчезаютъ, по мѣрѣ того, какъ мы отъ далекихъ предковъ переходимъ къ болѣе позднимъ потомкамъ; чѣмъ больше вырастаетъ число послѣднихъ, чѣмъ больше число промежуточныхъ поколѣній, отдѣляющихъ ихъ отъ родоначальниковъ, тѣмъ болѣе они дифференцируются, тѣмъ въ большей мѣрѣ они расходятся, тѣмъ болѣе старыя наслѣдственныя семейныя черты затемняются и оттѣсняются новыми особенностями, частью унаслѣдованными недавно, частью благопріобрѣтенными. На родословномъ деревѣ намъ удастся отличить группы и подгруппы, которыя можно соединить лучеобразно расходящимися линіями родства.

Точно такія же отношенія, которыя у людей связываютъ членовъ одного семейства или одного происхожденія, повторяются и въ царствѣ животныхъ, и въ царствѣ растений. И здѣсь всякая особь частью обладаетъ тѣми чертами, которыя она унаслѣдовала отъ родителей, частью такими, которыя она сама пріобрѣла и которыя передаетъ по наслѣдству своимъ потомкамъ. Принципъ наслѣдственности и здѣсь господствуетъ повсюду, и многіе естествоиспытатели даже пользовались имъ для того, чтобы тверже опредѣлить понятіе вида; по широко распространенному, воззрѣнію къ одному виду принадлежатъ всѣ и только тѣ индивиды, которые происходятъ отъ одной общей родительской пары. Дарвинъ не только принимаетъ это опредѣленіе, но даже распространяетъ его. Онъ допускаетъ, что не только особи одного вида имѣютъ общаго родственника, но то же самое примѣняетъ и ко всѣмъ видамъ одного рода и ко всѣмъ родамъ одного семейства. Наконецъ и всѣ семейства одного класса, напр., всѣ птицы, должны происходить отъ общаго родоначальника, жившаго въ еще болѣе отдаленный періодъ жизни, а потомъ и отдѣльные родоначальники классовъ должны происходить отъ общей простѣйшей основной формы. На основаніи того же принципа наслѣдственности могутъ и теперь возникать новые виды. Всѣми признано, что нѣкоторыя группы особей какого-нибудь вида существенно отличаются другъ отъ друга, и фактъ этотъ выразился въ томъ, что этимъ группамъ даютъ названія породъ, подвидовъ, разновидностей. Но отличія между разновидностями одного вида никогда не могутъ быть столь же значительны, какъ отличія между двумя близкими видами. Дарвинъ съ

этимъ мнѣніемъ не согласенъ; необычайно сильно уклонившаяся разновидность, или отдѣльная уродливая особь могутъ такъ сильно развить какую-нибудь опредѣленную черту, что разница между ними и родоначальнымъ видомъ будетъ значительнѣе разницы между послѣднимъ и другими близкими видами; затѣмъ эта сильно уклонившаяся особь передаетъ свою особенность по наслѣдству, и она въ теченіе многихъ поколѣній сохранится неизмѣнной и укрѣпится; тогда нельзя будетъ не признать, что изъ разновидности или породы первоначальнаго стараго вида возникъ самостоятельный новый хорошій видъ. Такимъ образомъ, подъ вліяніемъ наслѣдственности многіе виды могутъ возникнуть изъ одного.

Какія же, однако, обстоятельства поддерживаютъ существованіе такого внезапно возникшаго вида, какія условія способствуютъ тому, что онъ самостоятельно можетъ размножаться на ряду съ родоначальнымъ видомъ? Особую заслугу Дарвина и составляетъ то, что онъ далъ на этотъ вопросъ совершенно новый и вполне удовлетворительный отвѣтъ. Приступая къ ознакомленію съ этими условіями, мы вмѣстѣ съ тѣмъ подходимъ къ главному содержанію дарвиновскаго ученія, къ разсмотрѣнію въ высшей степени важныхъ взаимоотношеній организмовъ, которыя онъ обозначилъ терминами „борьба за существованіе“ и „естественный отборъ“.

Дарвинъ здѣсь прежде всего исходитъ изъ того важнаго положенія, что всѣ организмы размножаются потомственно, причемъ потомство ихъ растетъ въ болѣе или менѣе высокой геометрической прогрессіи. Всѣ животныя и растенія безъ исключенія такъ сильно стремятся размножиться, что, предоставленныя самимъ себѣ и защищенныя отъ вредныхъ воздѣйствій, они совершенно заняли бы и заселили въ короткое время наиболѣе подходящую для нихъ область. Потомство одной пары мышей (мыши очень быстро размножаются) могло бы въ нѣсколько лѣтъ заполнить всю поверхность земли. Но даже потомство одной пары слоновъ, размножающихся медленнѣе всѣхъ другихъ животныхъ, черезъ 500 лѣтъ достигло бы громадной численности въ 15.000.000 особей; надо прибавить, что это при минимальномъ расчетѣ, такъ какъ мы здѣсь допускаемъ, что каждая пара слоновъ до 90-лѣтняго возраста производитъ на свѣтъ только шестерыхъ дѣтенышей. Что же касается менѣе высокоорганизованныхъ животныхъ, то даже рыбы уже приносятъ ежегодно не по сотнѣ и не по тысячѣ яицъ, но сотни тысячъ и даже милліоны. Только весьма незначительная часть всѣхъ этихъ возможныхъ организмовъ достигаетъ зрѣлости, способствуя въ свою очередь дальнѣйшему размноженію и увѣковѣченію вида. Гораздо большая часть ихъ погибаетъ значительно раньше. Явленіе это весьма просто объясняется тѣмъ, что въ обширномъ хозяйствѣ природы имѣется такое ограниченное число свободныхъ мѣстъ, что только опредѣленное число организмовъ можетъ одновременно существовать на ограниченномъ пространствѣ нашего земного шара. На пашнѣ опредѣленныхъ размѣровъ можно засѣять сколько угодно сѣмянъ одного или нѣсколькихъ растительныхъ видовъ; но прорастетъ-то всегда ограниченное число ихъ. Только небольшая часть этихъ ростковъ достигнетъ періода цвѣтенія, и еще меньшая часть дастъ плоды. Самая большая часть сѣмянъ будетъ уничтожена птицами и другими животными. Молодые ростки, пробившіеся на поверхность земли, встрѣтятся съ тысячей опасностей, которыхъ всегда тѣмъ больше, и которыя всегда тѣмъ опаснѣе, чѣмъ моложе нѣжные



ростки. Большая часть этихъ ростковъ гибнетъ въ періодъ роста только отъ того, что другіе товарищи его перерастаютъ, отгѣсняють и глушатъ. Всѣ рядомъ стоящія особи не прекращаютъ состязанія и борьбы за мѣсто для корней, за влагу, свѣтъ и тепло, и въ этой борьбѣ слабѣйшіе неминуемо гибнутъ.

Совершенно такую же картину представляетъ намъ природа во всемъ своемъ громадномъ цѣломъ. И здѣсь только опредѣленное число живыхъ существъ можетъ развиваться и достигнуть полной зрѣлости, при чемъ гораздо большая часть ихъ гибнетъ до того. Въ большинствѣ случаевъ значительное число живущихъ въ одномъ мѣстѣ животныхъ и растений связано между собой такой сложной цѣпью взаимоотношеній, раскрыть которую необыкновенно трудно. Такъ напр., хищныя животныя вліяютъ на условія существованія многихъ растений слѣдующимъ образомъ: хищныя животныя питаются преимущественно насѣкомоядными, насѣкомоядныя—преимущественно хищными жуками, хищные жуки, главнымъ образомъ, другими насѣкомыми, отъ которыхъ зависятъ уже растенія. Въ этой цѣпи каждое звено тѣсно связано съ другимъ. Въ видѣ нагляднаго примѣра столь запутанныхъ взаимоотношеній Дарвинъ приводитъ вліяніе, какое въ Англіи оказываютъ кошки на созрѣваніе сѣмянъ краснаго клевера. Цвѣты краснаго клевера относятся къ той категоріи, которая оплодотворяется только при помощи опредѣленныхъ насѣкомыхъ и главнымъ образомъ, въ нашемъ случаѣ при помощи шмелей. Самые серьезные враги шмелей—это полевые мыши. Такимъ образомъ, тамъ, гдѣ много кошекъ, истребляющихъ большое число мышей, тамъ будетъ больше шмелей и тамъ чаще будетъ давать сѣмена и красный клеверъ. Каждое животное и каждое растеніе опутано такой же сѣтью сложныхъ взаимоотношеній ко всѣмъ живущимъ рядомъ съ нимъ организмамъ. Въ большинствѣ случаевъ, эти взаимоотношенія намъ неизвѣстны, но что они существуютъ всюду, это стоитъ для насъ внѣ всякаго сомнѣнія. Каждая особь, нуждающаяся въ извѣстномъ количествѣ пищи, въ извѣстномъ пространствѣ земли, по необходимости должна бороться съ многочисленными соперниками, преслѣдующими ту же цѣль. Повсюду въ природѣ, какъ и въ человѣческомъ обществѣ, царитъ беспощадная и неослабная борьба всѣхъ противъ всѣхъ. Такъ какъ число свободныхъ мѣстъ въ хозяйствѣ природы ограничено, такъ какъ мѣста и пищи достаточно только для ничтожнѣйшей части зародышей, то по необходимости большинство должно погибнуть.

Теперь, должно быть ясно, что въ большинствѣ случаевъ въ этой борьбѣ за существованіе особой одного и того же вида тѣ выйдутъ побѣдителями и переживутъ всѣхъ, кто окажется въ сколько-нибудь болѣе благоприятныхъ условіяхъ, у кого будетъ больше силы противостоятъ нападенію, или больше скорости для бѣгства отъ преслѣдователей, вообще какое-нибудь особое преимущество въ организаціи по сравненію съ другими. Всегда и въ общемъ побѣжденные и вымершіе будутъ слабѣйшіе и худшіе, побѣдители и размножающіеся будутъ сильнѣйшіе и лучшіе. Пусть какой-нибудь видъ подвергнется дѣйствию этого процесса въ цѣломъ рядѣ послѣдовательныхъ поколѣній, то необходимымъ слѣдствіемъ его будетъ постоянное усовершенствованіе этого вида. Правда, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ приростъ совершенствованія будетъ весьма незначителенъ и едва замѣтенъ, но это весьма незамѣтное, само по себѣ, улучшеніе произойдетъ не одинъ разъ; въ концѣ концовъ непрерывное накопленіе суммирующихся улуч-

шеній будетъ имѣть своимъ послѣдствіемъ такое усовершенствованіе организма, что конечный членъ длиннаго ряда потомковъ весьма замѣтно будетъ отличаться отъ перваго члена этого ряда, отъ родоначальника.

Прогрессивное усовершенствованіе видовъ получаетъ особенно серьезное значеніе благодаря тому обстоятельству, что оно дѣйствуетъ вмѣстѣ съ вышеприведенной склонностью къ измѣнчивости; мы знаемъ уже, что это общее свойство всѣхъ организмовъ заключается въ томъ, что они передаютъ по наслѣдству не всю сумму своихъ признаковъ въ неизмѣнномъ видѣ, но въ извѣстныхъ границахъ видоизмѣняютъ ихъ. Выше было показано, что у многихъ видовъ эти измѣненія могутъ быть столь значительны, что мы можемъ отличить нѣсколько породъ или сортовъ даннаго вида. Понятно, что эти породы, равно какъ отдѣльныя неодинаковыя особи не будутъ одинаково вооружены въ смыслѣ борьбы за существованіе. Нѣкоторыя особенности будутъ болѣе благоприятны для одной породы, чѣмъ другія или для другой; естественнымъ послѣдствіемъ этого будетъ то, что когда большое число породъ одного вида начнутъ въ одномъ пунктѣ бороться другъ съ другомъ за существованіе, то болѣе сильныя, болѣе совершенныя или одаренныя особыми благоприятными свойствами породы побѣдятъ и вытѣснятъ менѣе сильныя и менѣе совершенныя породы. Такимъ путемъ, напр., по Дарвину, возникла часто наблюдающаяся, такъ называемая, симпатическая окраска животныхъ, то есть, одинаковая окраска ихъ кожи и окружающей среды. Жуки, травяныя вши и другія насѣкомыя, живущія на листьяхъ, часто бываютъ окрашены въ зеленый цвѣтъ, насѣкомыя, поѣдающія кору, бываютъ сѣраго или коричневаго цвѣта, мотыльки и другія насѣкомыя, посѣщающія пестрые цвѣты, также обыкновенно пестро окрашены. Обитатели широкихъ степей и песчаныхъ пустынь, газели, шакалы и др. почти всѣ окрашены въ желтый или коричнево-желтый цвѣтъ песка. Большинство полярныхъ животныхъ бѣло, какъ снѣгъ и ледъ, на которомъ они живутъ; болѣе того, среди нихъ есть и такіе, которые, какъ, напр., заяцъ-бѣлякъ, куропатка и полярная лиса, бѣлы, когда вся земля покрыта бѣлымъ снѣгомъ, а лѣтомъ, когда снѣгъ таетъ, окрашены въ сѣрые и коричневые цвѣта. Эта замѣчательная симпатическая окраска весьма просто объясняется тѣмъ, что она весьма полезна для упомянутыхъ животныхъ и даетъ имъ громадное преимущество передъ другими, иначе окрашенными особями того же вида. Очевидно, что тѣ особи, окраска которыхъ меньше всего отличается отъ окружающей ихъ среды, меньше всего будутъ бросаться въ глаза своимъ преслѣдователямъ и истребителямъ; имѣя возможность легче спастись отъ нихъ, они, кромѣ того, могутъ и незамѣтно подойти ближе къ своей добычѣ, чѣмъ другія особи того же вида, которыя, благодаря рѣзкой окраскѣ, больше бросаются въ глаза и раньше становятся замѣтны. Если, такимъ образомъ, одновременно и рядомъ въ началѣ существовали нѣсколько породъ весьма разнообразной окраски, то имѣвшія, преимущественно, благоприятную окраску должны были побѣдить и вытѣснить остальныхъ. Равнымъ образомъ, тѣмъ обстоятельствомъ, что нѣкоторыя особи или породы получали черезъ то какое-нибудь преимущество, объясняется множество, повидимому, случайныхъ ихъ особенностей. Безъ этого преимущества эти особи необходимо были бы побѣждены въ борьбѣ за существованіе своими болѣе благоприятно одаренными соперниками.

Этому весьма важному процессу Дарвинъ даетъ названіе есте-



ственного отбора, противопоставляя его искусственному отбору, практикуемому постоянно при культурѣ домашнихъ животныхъ и растений. Если мы ближе познакоимся съ разведеніемъ домашнихъ животныхъ и растений, то увидимъ, что человѣкъ при этомъ стремится не только сохранять и разводить особенно годныя, хорошія, полезныя породы, но и къ тому, чтобы создать еще лучшія, еще болѣе полезныя породы, онъ, какъ говорятъ, стремится воспитать, облагородить породу. Эту цѣль человѣкъ достигаетъ исключительно тѣмъ, что онъ продолжаетъ разводить, даетъ размножаться только лучшимъ экземплярамъ; если же при этомъ имъ преслѣдуется какая-нибудь узко-спеціальная цѣль, то онъ даетъ размножаться и разводить дальше только тѣ экземпляры, которые обнаруживаютъ особое развитіе преслѣдуемой особенности. Всякій садовникъ сохраняетъ для посѣва сѣмена лучшихъ и сильнѣйшихъ растений. Сельскій хозяинъ для приплода самымъ тщательнымъ образомъ выбираетъ изъ цѣлага стада тѣхъ животныхъ, которыя отличаются величиной, быстротой, силой или какой-нибудь другой желательной индивидуальной особенностью. Эти индивидуальныя преимущества обыкновенно наслѣдуются потомствомъ, но не всѣми особями въ одинаковой степени. Если для приплода новаго поколѣнія изъ этого потомства будутъ назначены тѣ особи, которыя наиболѣе отличаются преслѣдуемой особенностью, и такъ будетъ продолжаться долго, то у слѣдующаго поколѣнія эта особенность проявится уже сильнѣе; если такой же тщательный отборъ будетъ практиковаться въ цѣломъ ряду поколѣній, то, въ концѣ концовъ, отдаленное потомство будетъ облагорожено въ такой степени, въ такой степени разовьются какое-нибудь преимущество или какую-нибудь сумму благопріятныхъ особенностей, что трудно будетъ отнести вновь возникшую форму и ея менѣе совершеннаго родоначальника къ одному виду. Отличія между различными породами къ тому времени станутъ столь значительны, что мы безусловно приняли бы ихъ за различные виды и даже за разныя породы, если бы мы не знали, что онѣ произошли путемъ наслѣдственныхъ измѣненій отъ одной родоначальной формы, и что онѣ связаны съ ней цѣлымъ рядомъ переходныхъ ступеней. Большинство нашихъ животныхъ, такимъ образомъ, столь замѣтно уклонилось отъ дикой родоначальной формы ихъ, что мы даже ничего не знаемъ о ней.

Тотъ процессъ, который человѣкъ произвольно вызываетъ и направляетъ ради своихъ выгодъ, происходитъ самъ и наблюдается надъ животными и растениями, живущими въ дикомъ, естественномъ состояніи, но здѣсь онъ идетъ на пользу и совершенствованіе захваченныхъ имъ существъ. Въ борьбѣ за существованіе постепенно возникаютъ новыя болѣе совершенныя породы и продолжаютъ совершенствоваться дальше, между тѣмъ, какъ менѣе совершенныя, а также и родоначальныя формы отступаютъ на задній планъ, вымираютъ и исчезаютъ. Отборъ для приплода лучшихъ особей, достигающійся при искусственномъ отборѣ, благодаря человѣческой волѣ и предусмотрительности, въ естественномъ состояніи, при естественномъ отборѣ достигается необходимостью взаимоотношеній между всѣми организмами, тѣми условіями, которыми борьба за существованіе связываетъ всѣхъ безъ исключенія. Измѣненіе вида здѣсь не происходитъ, какъ при искусственномъ отборѣ, на пользу человѣка, но на пользу измѣняющагося животного или растения. Борьба за существованіе отличается такой всеобщностью, взаимодействія всѣхъ организмовъ столь сложны, число

сореvнующихъ особей столь значительно, что только одаренныя весьма благопріятными преимуществами могутъ выдержать борьбу, а гораздо большее число болѣе слабыхъ и неспособныхъ гибнетъ. Никто не можетъ спорить противъ того, что результатомъ этого всеобщаго процесса, разсматриваемаго въ цѣломъ, должно быть постоянное, постепенное измѣненіе всего живущаго, *прогрессивный метаморфизмъ*, постоянное измѣненіе формъ, постоянное облагораживаніе всѣхъ организмовъ. Болѣе низко-организованныя, менѣе совершенныя формы постепенно будутъ исчезать, болѣе совершенныя будутъ размножаться и, въ свою очередь, станутъ родоначальниками большаго числа болѣе совершенныхъ формъ, вслѣдствіе измѣнчивости и расхожденія признаковъ.

Всякій зоологъ и ботаникъ всегда допускалъ, что такимъ путемъ всегда могутъ возникать новыя разновидности и породы; способность видовъ къ измѣнчивости въ этомъ отношеніи всегда считалась неограниченной. Большинство ученыхъ первоначально выступило только противъ того широкаго обобщенія этого процесса, которое сдѣлалъ Дарвинъ, предположившій, что совершенно такимъ же путемъ могутъ возникнуть и новыя виды, и новыя роды,—распространяющій эту аналогію даже на семейства и на классы. Нѣтъ никакой возможности доказать эти выводы непосредственнымъ наблюденіемъ; хотя естественный отборъ дѣйствуетъ и теперь повсюду, хотя онъ и теперь пользуется всякой благопріятной чертой, всякимъ преимуществомъ, какое только создается измѣнчивостью, и можетъ въ борьбѣ за существованіе дать начало новымъ, самостоятельнымъ формамъ, однако, дѣйствіе его столь медленно и постепенно, что требуется громадный промежутокъ времени для того, чтобъ результаты его могли стать хоть сколько-нибудь замѣтны. Повидимому, естественный подборъ нуждается для созданія такой самостоятельной формы, которую можно будетъ признать настоящимъ видомъ, въ гораздо большемъ промежутокѣ времени, чѣмъ подборъ искусственный; дѣло въ томъ, что въ послѣднемъ случаѣ много обстоятельствъ способствуетъ болѣе скорому упроченію новой формы. Немало поколѣній должно смѣниться прежде, чѣмъ путемъ постепенныхъ измѣненій возникнетъ новый видъ; но того промежутка времени, которое требуется для того, чтобы изъ одной родоначальной формы возникъ цѣлый новый родъ, или даже семейство, или классъ, мы даже и мысленно представить себѣ не можемъ. Для такого процесса развитія потребуются эпохи, охватывающія не сотни и тысячи, а сотни тысячъ и милліоны лѣтъ. Вся исторія земли съ момента появленія первой и простѣйшей органической формы, до появленія современнаго богатаго и разнообразнаго міра животныхъ и растений, также состоитъ изъ удивительно длиннаго ряда подобныхъ эпохъ. Передъ безпредѣльностью этихъ періодовъ, которые мы можемъ только приблизительно опредѣлить, но которые мы не въ состояніи даже представить себѣ, совершенно отступаетъ на задній планъ тотъ послѣдній моментъ, тѣ послѣднія тысячелѣтія, когда человѣкъ выступилъ въ качествѣ послѣдняго звена въ ряду организмовъ. Объ этомъ свидѣлствуютъ непреложныя данныя геологіи.

Вотъ причина, почему въ настоящее время непосредственное наблюденіе не можетъ дать прямого доказательства происхожденія видовыхъ группъ изъ одного вида; однако, мы можемъ привести большое число данныхъ, которыя неопровержимѣйшимъ образомъ свидѣлствуютъ въ пользу теоріи Дарвина. Цѣлые ряды важнѣйшихъ есте-



ственно-историческихъ воззрѣній не могутъ быть объяснены безъ помощи этой теоріи, и только она даетъ имъ объясненіе простое и гармоническое. Сюда, прежде всего, относится фактъ постепеннаго прогрессивнаго развитія, которое наблюдается на животныхъ и растеніяхъ смѣнявшихъ другъ друга геологическихъ періодовъ. Въ древнѣйшихъ отложеніяхъ, которыя содержатъ хоть сколько-нибудь ясныя слѣды организмовъ, удалось найти только весьма небольшое количество просто-организованныхъ представителей единичныхъ отдѣловъ животного и растительнаго царства. Если отсюда подыматься вверхъ по отложеніямъ, не пропуская ни одного слоя, то нетрудно замѣтить, какъ эти низко-организованныя несовершенныя существа вытѣсняются болѣе многочисленными, болѣе высоко-организованными, совершенными формами. Въ каждую болѣе позднюю, а къ намъ болѣе близкую эпоху не только возрастаетъ число организмовъ, но, кромѣ того еще, простыя формы замѣняются болѣе сложными, болѣе дифференцированными. Такъ, напримѣръ, изъ группы позвоночныхъ въ древнѣйшихъ слояхъ, содержащихъ окаменѣлыя остатки, мы находимъ только остатки несовершенныхъ хрящевыхъ рыбъ. Позже ихъ замѣняютъ болѣе высоко-организованныя рыбы, которыя все больше и больше приближаются къ большинству нынѣ живущихъ костистыхъ рыбъ. За ними слѣдуютъ затѣмъ амфибіи (лабиринтофиты), затѣмъ рептиліи, въ особенности разнообразныя гигантскія черепахи, и только послѣ этихъ холоднокровныхъ четвероногихъ наступаетъ весьма медленное и продолжительное усовершенствованіе; начинаютъ возникать формы, похожія на птицъ, летающія черепахи, появляются неповоротливые динозавры; только тогда въ болѣе новыхъ отложеніяхъ выступаютъ болѣе высоко-организованныя позвоночныя, теплокровныя птицы и млекопитающія. Изъ послѣднихъ въ первое время нѣтъ никого, кромѣ кенгурообразныхъ сумчатыхъ, стоящихъ на низшей ступени развитія класса млекопитающихъ; только весьма постепенно развиваются изъ нихъ болѣе высоко-организованныя, болѣе совершенныя млекопитающія, достигающія высшей степени своего совершенства вмѣстѣ съ появленіемъ человѣкоподобныхъ обезьянъ и самого человѣка.

Изъ всего, что намъ извѣстно изъ прежнихъ эпохъ человѣческаго существованія на землѣ, мы вполне увѣренно можемъ сдѣлать тотъ безспорный выводъ, что онъ не появился на землѣ столь же внезапно, какъ вооруженная Минерва изъ головы Юпитера, но что онъ весьма медленно и постепенно выработалъ тѣ первые начатки культуры, которыя положили конецъ его животной дикости. Кромѣ различныхъ данныхъ новѣйшей геологіи и археологіи, объ этомъ весьма ярко свидѣлствуютъ и новѣйшія открытія изъ области сравнительнаго языкознанія. И рѣчь не далась ему сразу, внезапно и непосредственно. И языкъ образовался постепенно изъ немногихъ простыхъ, грубыхъ животныхъ звуковъ, служившихъ для обозначенія ближайшихъ предметовъ и потребностей. Языкъ сохранилъ свою весьма несовершенную форму у нѣкоторыхъ низкостоящихъ дикарей. Число выраженій расло весьма медленно; только постепенно эти выраженія превращались въ слова, и только гораздо позже они стали соединяться въ простыя предложенія. Сколько же времени потребовалось на то, чтобъ изъ этого одного или изъ этихъ немногихъ первобытныхъ языковъ путемъ прогрессивнаго развитія и дифференцированія образовались многоразличныя группы и отрасли языковъ! Сравнительное языкознаніе подобно тому, какъ зоологія и ботаника группируютъ семейства животныхъ и

растений, занимается группировкой языковъ въ древовидно развѣтвленную систему, выражающую взаимную связь и степень родства между ними. Эта взаимная связь и родство языковъ подобно взаимной связи и родству организмовъ можетъ быть объяснена и понята только допущеніемъ общности происхожденія и постепеннаго прогрессивнаго развитія. Но съ закономъ постепеннаго прогрессивнаго развитія встрѣчаемся мы и въ послѣдствіи въ дальнѣйшемъ ходѣ историческаго развитія чело-вѣческаго рода. Да это и вполнѣ естественно!

И въ гражданскомъ, общественномъ состояніи опять тѣ же самые принципы,—борьба за существованіе и естественный отборъ,—неудержимо увлекаютъ впередъ народы и постепенно поднимаютъ ихъ на болѣе высокія ступени культуры. Регрессъ государственной и соціальной, нравственной и научной жизни, который составлялъ всегда конечную цѣль жрецовъ и деспотовъ, можетъ только на время пріостановить этотъ прогрессъ; на зато потомъ прогрессъ, вступая въ свои права, совершается еще быстрѣе и энергичнѣе.

Прогрессъ есть законъ природы, и уничтожить его власть чело-вѣкъ безсилень. Прогрессивное развитіе есть необходимое условіе жизни. Уже застой есть регрессъ, а регрессъ уже носитъ въ себѣ начало смерти. Только прогрессу принадлежитъ будущее!

Таково объясненіе, которое теорія Дарвина даетъ факту прогрессивнаго развитія; не менѣе совершенно объясняетъ она и тотъ весьма важный фактъ, что всѣ нынѣ живущія и прежде жившія существа составляютъ одно большое цѣлое, одно вѣковое широкоразвѣтвленное дерево жизни, всѣ тончайшія развѣтвленія котораго никогда не оказываются изолированными, отдѣленными рѣзкими скачками, но всегда непосредственно связаны промежуточными переходами. Въ этомъ отношеніи изученіе ископаемыхъ остатковъ вымершихъ животныхъ и растений является необходимымъ дополненіемъ къ естественной исторіи современной флоры и фауны. Многія существа, представляющія большія отличія внѣшней формы и внутренняго строенія, оказываются тѣснѣйшимъ образомъ связанными цѣпью промежуточныхъ переходныхъ формъ, существовавшихъ въ очень далекую отъ насъ эпоху исторіи земли. Поэтому для начертанія такъ называемой системы естественныхъ существъ, необходимо одинаково принять во вниманіе, какъ нынѣ живущіе, такъ и ископаемые организмы. Только при этомъ условіи, вся естественная система можетъ выступить въ видѣ одного большого, органически расчлененнаго цѣлага, въ видѣ широкоразвѣтвленнаго дерева, въ которомъ отдѣльныя группы вѣтвей, отдѣлы и подотдѣлы, связаны между собой какъ лучеобразно расходящіяся линіи. Этотъ фактъ, столь непонятный на первый взглядъ, можетъ быть объясненъ только при помощи допущенной Дарвиномъ гипотезы общаго происхожденія. Мощное развѣтвленное дерево, въ образѣ котораго яснѣе всего можетъ быть представлена естественная система организмовъ, тогда получаетъ истинное значеніе общаго большого родословнаго дерева всѣхъ животныхъ и растений; слово родство перестаетъ тогда быть простымъ образнымъ выраженіемъ, указывающимъ на степень сродства или несродства между живыми существами; оно получаетъ вполнѣ свое первоначальное, дѣйствительное значеніе, раскрывая намъ общность происхожденія организмовъ, родоначальника ихъ, ихъ дѣйствительное кровное родство. Давно уже словомъ „естественное родство“ обозначали большую или меньшую степень сродства, связывающаго подчиненныя и соподчиненныя группы организмовъ; при этомъ никто и не



подозрѣвалъ, что воображаемая аллегорія съ такой замѣчательной вѣрностью выражаетъ истинную сущность разсматриваемыхъ отношеній.

Но гипотеза Дарвина не только дала намъ ключъ для разгадки сродства организмовъ, она кромѣ того столь же просто и поразительно ясно объяснила большинство другихъ органическихъ явленій природы, такъ, напр., она объяснила интересныя явленія въ области географическаго распредѣленія животныхъ и растений, явленія раздѣленія труда, чередующихся поколѣній, метаморфоза, значеніе такъ называемыхъ рудиментарныхъ органовъ, столь же важныхъ морфологически, сколь лишенныхъ значенія физиологически, но что важнѣе всего, она объяснила параллелизмъ эмбриологическаго, систематическаго и палеонтологическаго развитія организмовъ. Этотъ тройной и послѣдовательный на всѣхъ ступеняхъ развитія параллелизмъ я считаю сильнѣйшимъ доказательствомъ вѣрности теоріи развитія, но долѣе остановиться на этомъ у меня здѣсь нѣтъ возможности. Такого рода явленія, да еще масса другихъ явленій, въ которыхъ прежніе естествоиспытатели видѣли „любопытную игру природы“, остаются для насъ странными, непонятными загадками, пока мы не призовемъ на помощь теорію развитія; она безъ труда объясняетъ ихъ и всегда съ той же самой точки зрѣнія.

Мы не должны, впрочемъ, забывать, что теорія развитія Дарвина не есть вполнѣ созрѣвшее, законченное научное зданіе; она даетъ намъ только основные контуры этого будущаго научнаго знанія и была только первымъ могучимъ толчкомъ къ коренной реформѣ настоящаго. Первоначально было много незащищенныхъ мѣстъ, которыя облегчали многочисленнымъ противникамъ колебать возводившуюся постройку. Съ другой стороны, намъ еще неизвѣстны многія отношенія, имѣющія въ вопросѣ о происхожденіи видовъ не менѣе важное значеніе, чѣмъ слишкомъ односторонне оттѣненный у Дарвина естественный отборъ и борьба за существованіе. Внѣшнія условія существованія неорганическаго міра, которыми Дарвинъ слишкомъ пренебрегъ, должны были во многихъ случаяхъ играть не меньшую роль, чѣмъ естественный отборъ; сюда относятся климатъ, мѣсто обитанія, географическія и топографическія условія, къ которымъ признаки организмовъ приспосаблиются въ весьма значительныхъ размѣрахъ.

Другой важный недостатокъ ученія Дарвина заключается въ томъ, что оно не даетъ намъ рѣшительно никакой опоры въ вопросѣ о происхожденіи того перваго или тѣхъ первыхъ древнѣйшихъ родоначальныхъ формъ, отъ которыхъ произошли всѣ остальные. Была ли это простая клѣтка, такая, которая существуетъ на неопредѣленной границѣ животнаго и растительнаго царства въ видѣ самостоятельнаго организма, или такая, какой являются въ извѣстный моментъ яйца всѣхъ организмовъ. Былъ ли это простой комокъ живой протоплазмы, способной къ питанію, размноженію и развитію, т. е., монада, похожая на амебообразный организмъ, не достигшій еще даже такой простой организаціи, которой обладаетъ клѣтка?

Даже новѣйшіе успѣхи дарвиновской теоріи не даютъ отвѣта на эти и много другихъ вопросовъ. Но при этомъ нельзя забывать и того, что только работа Дарвина сдѣлала возможной самую постановку такихъ вопросовъ, между тѣмъ какъ до него естествоиспытатели преслѣдовали прямо противоположную цѣль. И этимъ-то обстоятельствомъ и объясняется, почему большинство серьезнѣйшихъ противниковъ Дар-

вина принадлежало къ старому поколѣнію. Но если мы вспомнимъ о величайшемъ открытіи, которымъ можетъ гордиться человѣчество, объ открытіи закона всемірнаго тяготѣнія, если мы вспомнимъ, что это общепризнанное теперь открытіе преслѣдовалось и было признано пагубнымъ, революціоннымъ и еретическимъ ученіемъ даже выдающимися философами и естествоиспытателями, напр., Лейбницемъ, то мы нисколько не будемъ удивляться, что то же въ свое время выпало также на долю теоріи развитія Дарвина; она для нашего времени была такимъ гигантскимъ шагомъ впередъ, который для органическаго міра будетъ имѣть не меньше значенія, чѣмъ законъ тяготѣнія для неорганическаго.

Убѣжденный въ истинности теоріи Дарвина не меньше, чѣмъ онъ самъ, я закончу эту далеко неудовлетворительную попытку изложить его ученіе словами, которыми одинъ изъ переводчиковъ Дарвина, Броннъ, рекомендуетъ его сочиненіе: „на теорію Дарвина кладутъ печать истины и позволяютъ ожидать, что она въ концѣ концовъ одолѣетъ всѣ трудности обстоятельства: возможность объяснить всѣ явленія органическаго міра изъ одного принципа, возможность разсматривать ихъ съ одной точки зрѣнія, возможность вывести ихъ изъ одной причины, возможность тѣсно связать со всѣми остальными всѣ до сихъ поръ отдѣльно стоявшіе разрозненные факты, наконецъ, возможность разрѣшить главнѣйшіе вопросы на основаніи одного и того же принципа“.

## Проф. Ш. Броньяръ.

### Мимитизмъ \*).

Англійскіе ученые Бэтсъ и Уоллесъ, первые, обратившіе вниманіе на мимитизмъ съ точки зрѣнія теории Дарвина, обозначали именемъ мимикріа то явленіе, когда животное, плохо защищенное въ борьбѣ за существованіе, усваиваетъ внѣшній видъ животнаго, хорошо защищенного. Терминъ мимитизмъ имѣетъ болѣе широкое значеніе и охватываетъ всѣ случаи, когда животное защищается въ борьбѣ за существованіе, усваивая внѣшній видъ не только животнаго, но и растенія, и неодушевленныхъ предметовъ. Явленія, относящіяся сюда, давно уже извѣстны; вѣроятно, съ незапамятныхъ временъ рыбаки замѣтили, что нѣкоторыя рыбы (камбала, палтусъ и др.) принимаютъ окраску дна, на которомъ они живутъ. Древнѣйшіе авторы говорятъ уже о способности моллюска *Ostrea* (спрутъ полипъ Аристотеля) и хамелеона мѣнять окраску; наконецъ, въ ближайшее къ намъ время въ „Этюдахъ о природѣ“ Бернардень-де Ст.-Пьера можно найти много подобныхъ фактовъ, свидѣтельствующихъ, по мнѣнію автора, о предусмотрительности Провидѣнія.

Таково древнѣйшее объясненіе, которое дано было явленіямъ мимитизма, но очевидно, что такая теорія не можетъ удовлетворить ученаго; не задаваясь вопросами о первопричинахъ, онъ при изслѣдованіи

\*) Вмѣсто болѣе употребительнаго произношенія—миметизмъ, мы предпочитаемъ—миминизмъ, которое, вслѣдствіе большей близости къ употребляемому въ русской рѣчи слову «мимика», даетъ нѣкоторое понятіе о значеніи термина.  
Редакция.



всѣхъ явленій долженъ пытаться давать все болѣе глубокой отвѣтъ на вопросъ „какимъ образомъ“, прежде чѣмъ онъ въ правѣ будетъ поставить вопросъ „почему“. Бэтсъ, наблюдавшій на мотылькахъ Амазонки весьма интересные случаи мимитизма, думалъ, что эти явленія объясняются климатическими условіями, порождающими въ одной и той же странѣ разновидности, одинаковыя по формѣ и окраскѣ тѣла.



*Примѣръ охранительнаго подражанія (мимитизма).*  
Kallima paralecta съ Суматры; вверху летающая бабочка, внизу сидящая.

Фритцъ Мюллеръ и Уоллесъ уже разсматриваютъ мимитизмъ, какъ одинъ изъ факторовъ естественнаго отбора, и эту теорію ученые трансформисты встрѣтили весьма сочувственно. По этой теоріи мимитизмъ есть средство, которымъ слабыя животныя защищаются отъ другихъ, принимая внѣшній видъ лучше защищенныхъ животныхъ или также видъ и форму окружающихъ неодушевленныхъ тѣлъ. Правда, нѣкоторые изъ нижеприведенныхъ примѣровъ мимитизма дѣйствительно весьма рѣшительно свидѣлствуютъ въ пользу этой теоріи, но мы должны, однако, замѣтить, что не всѣ недавно накопленные факты изъ этой области объясняются всегда естественнымъ отборомъ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ преимущество, приобретаемое мимитирующимъ животнымъ, не

выступать достаточно ясно; въ другихъ случаяхъ животное, подражающее во внѣшней формѣ другому животному, не живетъ въ той же области, гдѣ живетъ послѣднее, или же появляется въ этой области въ другое время года.

Такъ какъ власть естественнаго отбора простирается на всѣ живыя существа, то и растенія даютъ намъ нѣсколько весьма интересныхъ случаевъ мимитизма, но случаи эти весьма рѣдки; преимущественно они наблюдаются на однодольныхъ и среди нихъ особенно на орхидеяхъ. Растенія эти могутъ быть оплодотворены только при посредствѣ насѣкомыхъ; поэтому цвѣты ихъ принимаютъ такую форму и

окраску, что даже человекъ не отличить ихъ отъ насѣкомаго, которое способствуетъ ихъ оплодотворенію; таковы, напр., *Ophrys arachnites* и *O. apiferd*.

Но наиболѣе многочисленныя примѣры мимитизма даютъ низшія животныя; у этихъ животныхъ признаки вида не столь прочно установились, какъ мы это видимъ у позвоночныхъ, почему видъ здѣсь гораздо болѣе подверженъ измѣнчивости. Морскія животныя, плавающія



*Примѣръ мимикріи.*

Бразильская *Pterochroza*; ея верхняя пара крыльевъ подражаетъ двумъ сухимъ листьямъ.

на поверхности воды, медузы, морскіе огурцы, (*берое*) цидиппе, крылоногіе моллюски и др., отличаются хрустальной прозрачностью тѣла и легкой голубоватой окраской, дѣлающей ихъ совершенно не отличающимися и незамѣтными въ водѣ, въ которой они живутъ. Когда эти животныя уже пойманы нѣжной сѣтью и осторожно перенесены въ сосудъ съ водой, то, вслѣдствіе совершенной прозрачности ихъ тѣла, ихъ не сразу найдетъ въ сосудѣ даже глазъ опытнѣйшаго натуралиста.

Саргассово море, покрытое, какъ извѣстно, поразительнымъ количествомъ водорослей, заключаетъ въ себѣ не мало ракообразныхъ, моллюсковъ, асцидій и др.; и что же,—**все** эти животныя окрашены такъ, какъ водоросли, среди которыхъ они живутъ; они коричневаго цвѣта въ области фукусовъ и ламинарій, зеленаго—въ области зостеръ. Большое число головоногихъ моллюсковъ, спрутъ, каракатица и др. мѣняетъ свой цвѣтъ почти моментально не только въ соотвѣтствіи съ окраской скаль или водорослей, окружающей ихъ, но также въ зависимости отъ расположенія духа, если можно такъ выразиться,



такъ, напр., извѣстно и мы не будемъ останавливаться надъ этимъ, что эти животныя мѣняютъ свою окраску подъ вліяніемъ гнѣва и др. чувствъ. Головоногіе моллюски съ цѣлью укрыться употребляютъ еще

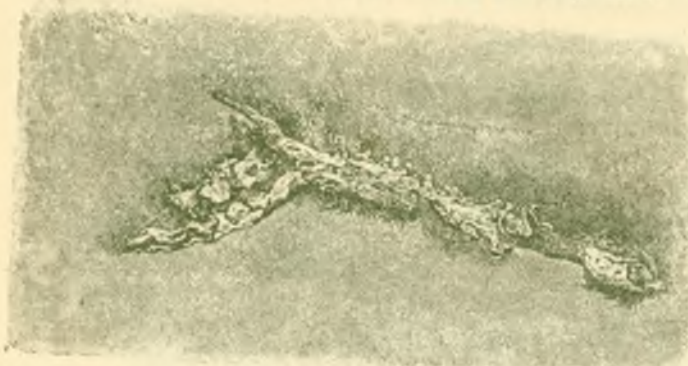


*Примеръ мимикріи.*

Насѣкомыя изъ группъ Phasmidae. Внизу *Phyllium siccifolium*—такъ называемый «странствующій листъ»; въ срединѣ стеблевидка *Bacillus Rossii*, подражающій сухой вѣткѣ, и вверху—остиндская «Богомолка» (*Mantis religiosa*).

одинъ способъ. Когда каракатицы плаваютъ на солнцѣ въ жаркіе дни августа мѣсяца, тѣло ихъ столь незамѣтно на поверхности песка, надъ которой они плаваютъ, что о присутствіи ихъ можно догадаться только по тѣни, падающей отъ тѣла ихъ на дно. При закидываніи съти они убѣгаютъ, бросаясь назадъ, и выбрасываютъ при этомъ потокъ черной жидкости, которая остается „висѣть“ въ водѣ, не разсѣиваясь

въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, на томъ самомъ мѣстѣ гдѣ находилось животное въ моментъ бѣгства. До выпуска чернилъ, животное



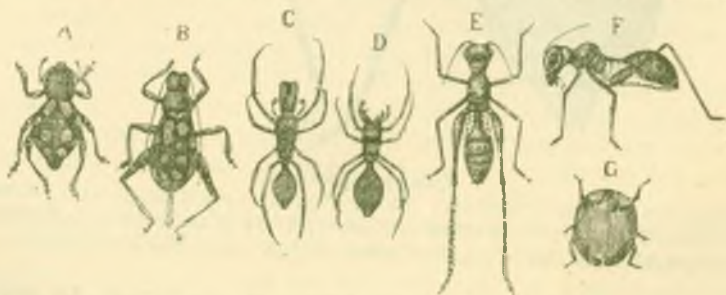
Жукъ, похожій на лишай (*Lithinus nigrocrisatus*), слѣва видъ сбоку, справа—сверху.

внезапно мѣняетъ свой цвѣтъ и становится почти чернымъ на короткое время, а затѣмъ, выйдя изъ своего чернильнаго облака, похожего по



Примѣръ мимикріи. Слева *шершень* (*Vespa crabro*), направо *пчеловидка*, подражающая шершню (*Trochilium apiforme*).

форми на самое животное, оно снова принимаетъ свою обычную окраску. Кто въ первый разъ присутствуетъ при этомъ, легко будетъ обмануть



Мимикрія у насекомыхъ. А.—*Proscytus Spec* съ Филиппинъ. В.—Подражающая ему страшилка. С, D.—Пауки, подражающіе муравьямъ. Е, F.—Видъ сверху и сбоку муравья, подражающаго страшилкѣ. G.—Страшилка, подражающая божьей коровкѣ.

этимъ стратегическими приемами: упуститъ добычу и поймаешь чернида, когда каракатица будетъ уже далеко.



Но самые интересные случаи и самые многочисленные примѣры мимитизма представляютъ насѣкомыя. *Heliconides*, мотыльки, наблюдавшіеся Бетсомъ въ Бразиліи, обладаютъ такимъ запахомъ и вкусомъ, что отъ нихъ бѣгутъ насѣкомоядные; и вотъ большое число *Pierides*,



Гусеница *буквой гарни* (*Stauropus fagi*), подражающая древесному клопу и пауку въ трехъ различныхъ положеніяхъ.

преимущественно съѣдобныхъ насѣкомыхъ, живущихъ въ этой странѣ, усвоили форму, цвѣтъ и рисунокъ на крыльяхъ, какъ у *Heliconides*. Другіе индійскіе мотыльки защищаются, не усваивая форму другихъ насѣкомыхъ, но какъ *Kallima paralecta*, принимаютъ форму и цвѣтъ листьевъ, на которыхъ они живутъ. На прилагаемомъ рисункѣ только при внимательномъ разсмотрѣніи удастся разглядѣть, что посрединѣ на стебелькѣ расположился мотылекъ, а не листъ; на дѣлѣ, эффектъ поразительнѣе, чѣмъ на рисункѣ, потому что рисунокъ нижней стороны листьевъ воспроизводитъ не только, форму, нервы и цвѣтъ листьевъ, но даже плѣсень, уколы насѣкомыхъ и другія подобнаго рода особенности, встрѣчающіяся обыкновенно на испорченныхъ, отсыхающихъ листьяхъ; подражаніе заходитъ такъ далеко, что эти второстепенныя части рисунка также непостоянны и неправильно расположены на крыльяхъ насѣкомаго, какъ и на самихъ листьяхъ.



Искусственныя сооруженія для защиты въ животномъ мірѣ. Домики водяныхъ личинокъ (*Phragmites idas*), построенные: *a* и *b*, изъ растительныхъ обломковъ, *c* изъ раковинокъ улитокъ, *d* изъ песчинокъ (подражаніе раковинѣ улитки).

Осамъ, пчеламъ, муравьямъ и другимъ хорошо защищеннымъ видамъ подражаютъ большое число слабыхъ видовъ, относящихся къ другимъ порядкамъ. Наиболѣе интересный случай представляетъ найденный Уоллесомъ на одномъ жуку (*Coloborhomus fasciatipectennis*) съ острова Борнео. Онъ относится къ *Longicornes*; надкрылья (элитры) его имѣютъ форму чешуекъ, покрывающихъ перепончатые крылья на-

сѣкомаго; послѣднія оно всегда, даже отдыхая, держитъ расправленными; эти крылья такъ же разрисованы, а тѣло такъ же окрашено, какъ у большой черной осы *Mugimlia aviculus*, живущей въ той же странѣ. Мы лишены возможности перечислить всѣ случаи мимичности въ классѣ насѣкомых\*; ограничимся изображеніемъ *Phasmidas*, по формѣ и по цвѣту, похожихъ на кустарникъ, въ которомъ они живутъ, *Pterochroza*, *Phyllium* и др. имѣющихъ видъ листьевъ. Другіе рисунки показываютъ примѣры мимикріи въ иной формѣ, между прочимъ въ видѣ такъ сказать, переодѣванія и т. п.



Гусеница обыкновеннаго мѣшконоса  
(*Psuche unicolor*).

Среди позвоночныхъ чаще всего встрѣчается мимичность у рыбъ. Мы уже упоминали камбалу и спрута, отличающихся такой же окраской, какъ дно, на которомъ они лежатъ. Американскій натуралистъ Верриль замѣтилъ также, что у нѣкоторыхъ рыбъ окраска ежедневно мѣняется, смотря по тому, спитъ ли или бодрствуетъ рыба. Напр., одинъ видъ *Stenostoma* днемъ отличается серебристымъ цвѣтомъ, а ночью—бронзовымъ. *Monocantha* днемъ, бодрствуя, зеленоватого цвѣта, а ночью во снѣ—сѣраго. *Niprosampes*—морскіе коньки—уже достаточно защищены формой и цвѣтомъ тѣла, сливающимся съ водорослями, среди которыхъ эти рыбы живутъ, но одинъ видъ въ Тасманіи *Phyllopterox foliatus* поразительно напоминаетъ водоросль.

Среди амфибій и рептилій тоже можно найти случаи мимикризма. Зеленая лягушка, благодаря окраскѣ своего тѣла, совер-

шенно сливается съ листьями дерева, на которомъ она живетъ; если долго держать ее въ темнотѣ, она снова становится коричневой, и снова получаетъ свѣтло-зеленый цвѣтъ, если выпустить ее на свободу. Листеръ показалъ, что, потерявъ глаза, лягушки уже не могутъ больше мѣнять окраску. Это значитъ, что свѣтъ не непосредственно дѣйствуетъ на кожу; здѣсь, повидимому, имѣетъ мѣсто настоящій рефлексъ\*). Свѣтъ

\*) Намъ кажется, что это явленіе имѣетъ много общаго со *стимулизмомъ*—явленіемъ гипнотическаго происхожденія: подъ вліяніемъ внушенія или самовнушенія у субъекта является притокъ крови къ тѣмъ или инымъ мѣстамъ кожи; иногда дѣло доходитъ до кровотеченій, и «раны» напоминаютъ, напр. «раны Христовы», если самовнушеніе имѣло въ виду эту цѣль (см. «Гипнотизмъ и родственныя явленія въ наукѣ и жизни» «Читальня Вѣст. Зн.» 1903 г. № 12). Подъ вліяніемъ внушенія могутъ появляться нарывы и др. родственныя явленія. Краска стыда—тоже дѣло самовнушенія... Отсюда—ясенъ переходъ къ тѣмъ временнымъ или постояннымъ измѣненіямъ окраски разныхъ животныхъ. Во всякомъ случаѣ, врядъ ли подлежитъ сомнѣнію, что оба рода явленій родственны.

Редикія.



дѣйствуетъ на сѣтчатку, возбужденіе передается мозгу, отсюда пигментнымъ клѣткамъ черезъ посредство кожныхъ нервовъ. Мы ограничимся здѣсь перечисленіемъ хамелеона, игуанъ, маленькихъ зеленыхъ ящерицъ центральной Америки, принимающихъ всегда окраску окружающей среды, наконецъ, *Elaps*, весьма ядовитыхъ тропическихъ змѣй, внѣшній видъ которыхъ принимаютъ совершенно безвредные ужи.

Среди птицъ мимитизмъ проявляется довольно рѣдко; въ жаркихъ странахъ можно еще найти пару ясныхъ примѣровъ его, но въ Европѣ единственный примѣръ — сѣверная куропатка (*Lagopus allus*), опереніе



Примѣръ мимикріи.

Морской конекъ (*Philopteryx equeus*) въ естественную величину. которой бѣло, какъ снѣгъ, зимой — и сѣро, какъ лишай и мхи, лѣтомъ. Еще можно упомянуть о слабой кукушкѣ, которая по цвѣту похожа на ястреба и, можетъ быть, поэтому производитъ впечатлѣніе на птицъ, которыхъ она выгоняетъ изъ гнѣздъ.

Гораздо рѣже мимитизмъ встрѣчается среди млекопитающихъ. Здѣсь рѣчь уже только объ оттѣнкахъ окраски, дающей возможность слиться съ окружающей средой. Такъ только можно объяснить цвѣтъ медвѣдя, зайца, лисицы, живущихъ на сѣверѣ; равнымъ образомъ, львы, газели, тушканчикъ и др. отличаются желтымъ цвѣтомъ песковъ пустыни, а полевая мышь, землеройка, зайцы отличаются землистымъ цвѣтомъ. Были попытки и въ особенностяхъ окраски человѣческихъ расъ видѣть проявленіе мимитизма. Повидимому, напр., цвѣтъ абиссинцевъ измѣняется такимъ образомъ: на высокихъ плато они отличаются чернымъ цвѣтомъ, а на равнинахъ они бѣлѣютъ; европейцы, представляющіе собой отпрыскъ индусовъ \*), отличаются замѣтной коричневой окраской. Во время своего путешествія по Африкѣ Швейнфуртъ замѣтилъ, что цвѣтъ кожи племени Буго былъ темнокрасный, какъ

\*) Индусы являются вѣтвью, такъ наз., индоевропейской расы, происхожденіе которой раньше выводили изъ Азіи, теперь же склоняются къ тому, что аріицы (т. е. индоевропейцы) происходятъ изъ Европы.



Мимикрія у змій. Справа — ядовитый *Elaps fulvius*; слѣва — безвредный *Erytolampus venustissimus*.

цвѣтъ ихъ земли, а племя Динка, жившее на аллювіальныхъ отложенияхъ, отличалось чернымъ цвѣтомъ.

Въ заключеніе можно сказать, что естествоиспытатели подъ именемъ мимитизма объединили разные случаи воздѣйствія внѣшней среды на организмы. Очень вѣроятно, что это спеціальныя способы защиты особи или вида приобретены путемъ естественнаго отбора, но нѣтъ также сомнѣнія и въ томъ, что здѣсь дѣйствуютъ и другіе неизвѣстные факторы, ускользнувшіе отъ проницательности зоологовъ (см. выше наше примѣчаніе. Ред.). „До настоящаго времени, говорить Жіаръ, при изученіи этого труднаго вопроса слишкомъ пренебрегали нашими мѣстными насѣкомыми“. Слишкомъ много пренебрегали, скажемъ мы, или еще лучше, вовсе не пытались до сихъ подъ предпринять рядъ послѣдовательныхъ опытовъ, которые, повидимому, могли бы дать многое для истолкованія этихъ фактовъ.

## Проф. Эрнстъ Теккель.

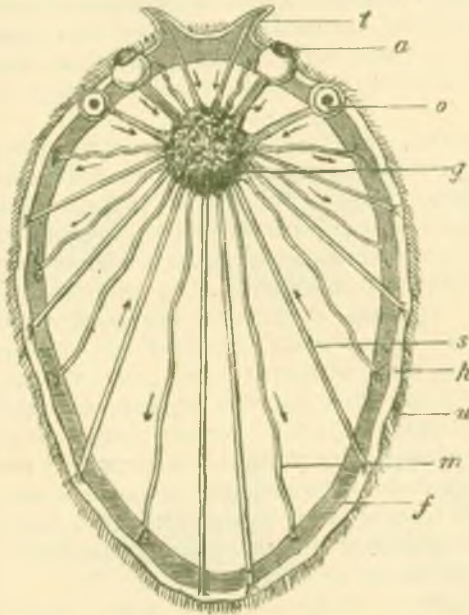
### Происхожденіе и развитіе органовъ чувствъ.

I. ВВЕДЕНИЕ. — Изученіе исторіи развитія въ настоящее время справедливо считается надежнѣйшимъ путемъ для правильнаго пониманія организованныхъ существъ; въ особенности это приложимо къ тѣмъ органамъ ихъ, которые судя по ихъ запутанной сложности повидимому не могли бы возникнуть безъ особаго цѣлесообразнаго плана строенія. Но ничто въ природѣ не можетъ такъ сильно поразить насъ своей планомѣрностью и художественною тонкостью, какъ устройство нашихъ органовъ чувствъ. Прекрасное и роскошное зданіе нашего глаза, достойный удивленія лабиринтъ нашего уха не имѣютъ подобныхъ себѣ органическихъ образованій; неудивительно, что они всегда были избранными любимцами анатомовъ и физиологовъ. Это предпочтеніе, кромѣ того, еще оправдывается и выдающимся значеніемъ этихъ важныхъ духовныхъ орудій. Органы чувствъ представляютъ собой единственный источникъ всякаго знанія, это единственный врата, черезъ которыя внѣшній міръ можетъ проникнуть въ нашъ внутренній духовный міръ. Не даромъ спекулятивная философія всегда питала особый интересъ именно къ этой части біологіи, и эта область



всегда была полемъ тѣснѣйшаго взаимодѣйствія между нею и эмпирическимъ естествознаніемъ.

Если, основываясь на дарвиновскомъ ученіи, современная теорія развитія задалась цѣлью объяснить происхожденіе и развитіе органовъ чувствъ, какъ медленный и постепенный процессъ развитія путемъ естественнаго отбора, то она напередъ должна приготовиться



1.—Нервная система и органы чувствъ плоскаго червя. Отъ обыкновеннаго нервнаго узла или мозга (g) исходятъ двоякаго рода нервы; центростремительные, чувствующие нервы (s) отходятъ къ кожѣ, къ щупальцамъ (t), къ слуховымъ пузырькамъ (o) и къ глазамъ (a); двигательные нервы (m) отходятъ къ подкожнымъ мышцамъ (f); u—рѣснички кожи.



2.—Клѣтки ножи человѣческаго зародыша двухъ мѣсяцевъ.

встрѣтить гораздо большія трудности, чѣмъ при разсмотрѣніи всѣхъ другихъ органовъ. Для преодоленія этихъ трудностей полезнѣе всего будетъ бросить бѣлый взглядъ на эмбриологическое развитіе особи. Когда мы увидимъ, что нѣтъ такого животнаго, которое обладало бы органами чувствъ съ самаго начала своего развитія, что они, наоборотъ, развиваются медленно и постепенно, то этотъ важный эмбриологическій фактъ облегчитъ намъ путь къ уразумѣнію гораздо болѣе труднаго и темнаго вопроса о развитіи

этихъ органовъ въ длинномъ рядѣ видовъ всего животнаго царства.

Чтобъ убѣдиться въ справедливости вышеизложеннаго важнаго факта, достаточно положить куриное яйцо въ аппаратъ для искусственнаго выведенія цыплятъ и въ теченіе короткаго трехнедѣльнаго періода слѣдить за превращеніемъ куриного зародыша въ настоящаго цыпленка. Тогда мы, при помощи непосредственнаго наблюденія, можемъ установить, что въ началѣ зародышевого развитія вовсе нѣтъ глазъ и ушей, равно какъ органовъ низшихъ чувствъ, обонянія и вкуса; они образуются гораздо позже и при томъ изъ весьма простаго индифферентнаго зачатка; свое позднѣйшее строеніе и форму они получаютъ только въ послѣдствіи, послѣ длиннаго ряда удивительнѣйшихъ превращеній. Впервые этотъ основной фактъ былъ установленъ великимъ эмбриологомъ К. Э. фонъ-Бэромъ, сдѣлавшимъ исторію развитія куринаго яйца важнѣйшимъ источникомъ нашего знанія. Послѣ него проницательный биологъ Эмиль Гушке съ крайней тщательностью прослѣдилъ удивительнѣйшія детали этого важнаго процесса. Опираясь на эти блестящія открытія, многочисленные наблюдатели новаго и

новѣйшаго времени изслѣдовали этотъ процессъ съ точностью, заслуживающей глубокаго удивленія. Въ общемъ и въ окончательномъ результатѣ получился такой выводъ: у человѣка и у остальныхъ животныхъ органы чувствъ всегда возникаютъ одинаковымъ образомъ, именно, какъ часть внѣшней оболочки тѣла, верхней кожицы. *Внѣшній кожный покровъ есть первоначальный и всеобщій органъ чувства*; только постепенно высшіе органы чувствъ отдѣляются отъ этого первоначальнаго источника своего, причемъ они болѣе или менѣе глубоко уходятъ въ защищенную внутренность тѣла. Но у многихъ низшихъ животныхъ они на всю жизнь остаются во внѣшнемъ кожномъ покровѣ, такъ напр. у червей. (Рис. 1).

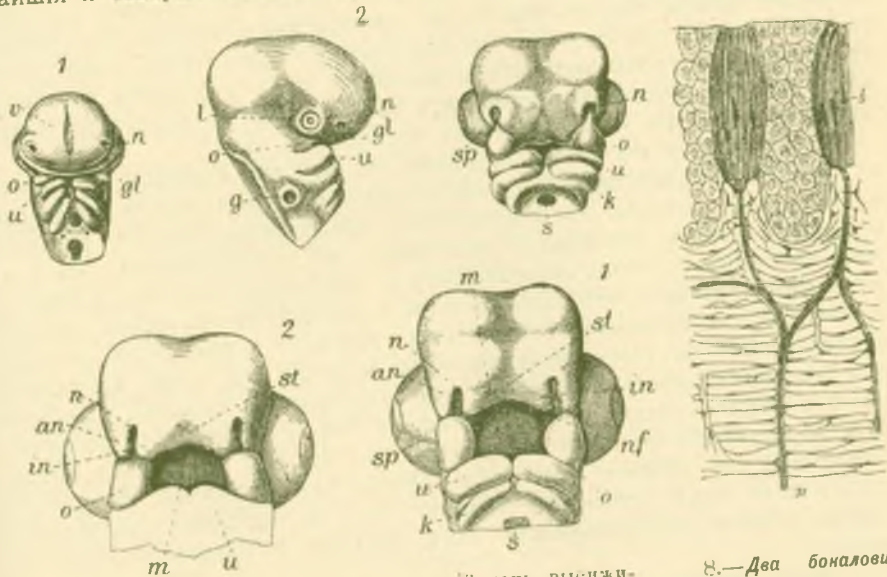
Дѣятельность органовъ чувствъ, равно какъ дѣятельность всѣхъ другихъ органовъ тѣла человѣка и животныхъ, складывается изъ дѣятельности входящихъ въ составъ этихъ органовъ микроскопическихъ *клетокъ*. Маленькія „клетки“ являются истинными, самостоятельными „элементарными организмами“, и совокупная дѣятельность ихъ обуславливаетъ „жизнь“ всего многоклеточнаго организма. Поэтому-то важнѣйшую часть каждаго органа чувствъ образуютъ *чувствительныя клетки*, обуславливающія различныя чувственные ощущенія: зрительныя клетки глаза, слуховыя клетки уха, обонятельныя клетки носа, вкусовыя клетки языка и т. д. Если, какъ мы уже знаемъ, всѣ различныя органы чувствъ представляютъ собой только своеобразно развившіяся и измѣненныя части внѣшняго кожного покрова, то всѣ эти различныя *чувствительныя клетки должны происходить отъ простыхъ кожныхъ клетокъ*; дѣйствительно, онѣ всѣ не что иное, какъ измѣненные, различнымъ путемъ преобразованные потомки обыкновенныхъ индифферентныхъ клѣтокъ внѣшней кожи (рис. 2)

Это основной фактъ, который теперь стоитъ внѣ всякаго сомнѣнія, и значеніе котораго трудно оцѣнить слишкомъ высоко. Всякій человѣкъ, при помощи хорошаго микроскопа и усовершенствованныхъ методовъ изслѣдованія нашего времени, легко можетъ убѣдиться на куриномъ яйцѣ въ томъ, что всѣ органы чувствъ происходятъ изъ внѣшнихъ кожныхъ покрововъ. Изслѣдуемъ, напр., куриный зародышъ на третій и четвертый день развитія (рис. 3—7); не трудно замѣтить, что первый зачатокъ какъ для глаза, (l, sp), такъ и для носа (n) и для уха (o) является въ видѣ простой ямки на внѣшнемъ покровѣ тѣла. Зачатки органовъ чувствъ наблюдаются въ такомъ же видѣ на зародышахъ остальныхъ животныхъ и человѣка. Эти важныя данныя не только упрощаютъ вопросъ о происхожденіи органовъ чувствъ, но указываютъ истинный путь для его разрѣшенія. Дѣло въ томъ, что по *основному биогенетическому закону*, по общему основному закону органическаго развитія, каждый эмбриологическій фактъ находится въ тѣсномъ причинномъ соотношеніи съ какимъ-нибудь соответствующимъ явленіемъ въ исторіи развитія видовъ; явленіе это непременно должно было имѣть мѣсто, много лѣтъ тому назадъ, можетъ быть, за тысячи, за миллионы лѣтъ, въ исторіи ряда предковъ разсматриваемаго организма.

Первоначально это явленіе при жизни ряда предковъ его было вызвано *приспособленіемъ*, а затѣмъ оно въ болѣе или менѣе неизмѣнномъ видѣ перенесено было путемъ *наслѣдственности* на длинный рядъ потомковъ. Такимъ образомъ, если мы теперь на молодомъ зародышѣ цыпленка видимъ, что органы высшихъ чувствъ первоначально вполне отсутствуютъ, и что внѣшніе зачатки ихъ закладываются во внѣшнемъ



кожномъ покровѣ, то мы изъ этого дѣлаемъ слѣдующій выводъ: древнѣйшіе предки птицъ были низкоорганизованныя животныя, не имѣвшія ни глазъ, ни ушей; въ послѣдствіи потомство ихъ научилось отличать свѣтловыя и звуковыя волны при помощи нѣкоторыхъ участковъ наружныхъ покрововъ. Когда мы затѣмъ видимъ, что въ зародышѣ птицы нѣжные органы для тонкаго различенія цвѣтовъ и тоновъ, колбочки въ сѣтчаткѣ глаза, клѣтки кортиева органа въ улиткѣ уха, появляются гораздо позже, то мы изъ этого заключаемъ, что эти тончайшія и совершеннѣйшія орудія органовъ чувствъ возникли въ го-



— 7. — Голова куриного зародыша на третій день высиживания: 1, спереди. 2, справа: *n*) зачатокъ носа, *l*) глаза, *g*) уха, *v*) передній мозгъ, *gc*) глазная щель, *o*) верхняя жаберная дуга. *u*) нижняя жаберная дуга.

Голова куриного зародыша на четвёртый день высиживания, (тѣ же обозначенія) *k*—вторая жаберная дуга, *sp*) хордальная щель, *gl*) глаза, *s*) глотка.

Два головы куриныхъ зародышей. 1) конецъ четвертаго дня. 2) начало пятаго. (тѣ же обозначенія). *in*—внутренній, *an*—наружные носовые зачатки, *m*—ротовая полость.

8. — Два бокаловидныхъ чувствительныхъ органа (*b*) неизвѣстнаго значенія изъ кожи *Triton*; *n*) чувствительные нервы, подходящіе къ бокаламъ (*b*); между, послѣдними обыкновенныя кругловатыя кожныя клѣтки.

раздо болѣе поздній періодъ исторіи земли, были приобрѣтены не столь далекимъ предкомъ птицъ.

Правда, это важное сужденіе о предполагаемой исторіи развитія видовъ по даннымъ эмбриональнаго развитія особи не всегда состоятельно; существуютъ нѣкоторыя ограниченія и не всѣ эмбриологическіе процессы могутъ быть истолкованы въ смыслѣ исторіи развитія видовъ. Но какъ разъ тамъ, гдѣ такое сужденіе недопустимо, гдѣ нить изслѣдованія исторіи развитія видовъ обрывается и теряется, намъ приходится на помощь другая наука, сравнительная анатомія. Эта интересная наука сравниваетъ строеніе готовыхъ органовъ различныхъ классовъ и порядковъ животныхъ и при этомъ доказываетъ, что и теперь можно найти всѣ послѣдовательныя ступени развитія органовъ на различныхъ животныхъ; такимъ путемъ она открываетъ намъ весьма поучительную перспективу на длинный путь историческаго развитія, во

время котораго они выработались изъ простѣйшаго зачатка и достигли высшаго совершенства. Сравнительная анатомія совсѣмъ инымъ путемъ, чѣмъ эмбриологія, ~~собирая~~ длинный рядъ переходныхъ ступеней, показываетъ намъ, въ какой связи находятся сложный и удивительный глазъ или ухо человѣка съ простыми или даже съ простѣйшими органами слуха и зрѣнія низшихъ животныхъ. У высшихъ позвоночныхъ, у млекопитающихъ, у птицъ и у рептилій сложное устройство ~~этихъ~~ органовъ остается существенно такимъ же, какъ у человѣка, но у амфибій мы уже встрѣчаемся съ упрощеніемъ этого строенія, увеличивающимся еще болѣе у рыбъ. Если же съ послѣдними сравнить соответствующіе органы чувствъ еще болѣе низкоорганизованныхъ животныхъ, то можно легко понять, что несовершенные глаза и уши рыбъ тоже представляютъ собою результатъ длиннаго ряда улучшеній и усовершенствованій, которымъ подверглись органы чувствъ беспозвоночныхъ предковъ рыбъ въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ.

Попробуемъ же теперь, опираясь на эти два важныхъ источника исторіи развитія видовъ, — съ одной стороны, на сравнительную анатомію, а съ другой стороны, на эмбриологію, — изслѣдовать исторію развитія органовъ чувствъ человѣка и животныхъ; но предварительно мы должны напомнить о тѣхъ затрудненіяхъ и предосторожностяхъ, которыхъ не должно упускать изъ виду въ этой нелегкой исторической работѣ. Именно, о чувственныхъ воспріятіяхъ другихъ существъ мы можемъ судить только по тѣмъ впечатлѣніямъ, которыя мы сами получаемъ при посредствѣ нашихъ органовъ чувствъ. Другими словами, у насъ не можетъ быть никакого представленія о той дѣятельности органовъ чувствъ, которой мы сами не проявляемъ. Подобно тому, какъ слѣпорожденный не имѣетъ понятія о цвѣтахъ, а глухонѣмой не можетъ представить себѣ сущности тоновъ, такъ и человѣкъ не можетъ имѣть понятія о дѣятельности тѣхъ чувствъ, которыми онъ не одаренъ.

Какъ извѣстно, у человѣка различаютъ пять различныхъ органовъ чувствъ. Среди нихъ внѣшній кожный покровъ, при посредствѣ котораго мы воспринимаемъ впечатлѣнія двухъ различныхъ качествъ, осязательныя и тепловыя впечатлѣнія, занимаетъ низшее мѣсто; языкъ и носъ, какъ органы вкуса и обонянія, стоятъ на средней ступени развитія, ухо же и глазъ, эстетическіе органы слуха и зрѣнія, достигли высшей ступени совершенства. Однако, сравнительная анатомія и физиологія учатъ, что этими шестью родами дѣятельности чувствъ далеко не исчерпывается область чувственного воспріятія въ животномъ царствѣ. Среди различныхъ классовъ животныхъ намъ извѣстны сложно устроенные органы со своеобразными концевыми нервными аппаратами, которые по всѣмъ видимостямъ представляютъ собою органы чувствъ, но которые также не могутъ быть органами какого-либо изъ извѣстныхъ намъ чувствъ.

Такимъ органомъ шестого или седьмого, неизвѣстнаго намъ чувства являются, напр., бокалообразные нервныя органы въ кожѣ нѣкоторыхъ червей, студенистыя трубки и слизистые каналы со своеобразными нервными бугорками и бокалами въ кожѣ рыбъ. (Рис. 8). Можетъ быть эти органы живущихъ въ водѣ животныхъ даютъ имъ извѣстныя представленія о такихъ состояніяхъ воды, о которыхъ мы понятія не имѣемъ.

Въ другихъ случаяхъ мы судимъ о наличности у нѣкоторыхъ животныхъ неизвѣстныхъ намъ органовъ чувствъ по бросающейся въ



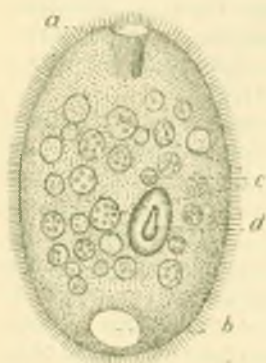
глаза дѣятельности ихъ, невыполнимой при помощи нашихъ чувствъ. Если мы рѣшимся повторить жестокий опытъ Спаланцани, лишимъ летучую мышъ зрѣнія и обонянія, заткнемъ ей уши ватой и дадимъ ей летать по комнатѣ, въ которой протянуто много веревокъ, то, несмотря на всѣ поврежденія, искалѣченное животное ловко будетъ лавировать между веревками и ни одной не задѣнетъ. Остается предположить, что летучая мышъ обладаетъ особымъ неизвѣстнымъ органомъ чувствъ, или что чувство осязанія или температуры получили у нея весьма высокое *количественное* развитіе, и стало намъ казаться другимъ неизвѣстнымъ *качественно* чувствомъ. Кромѣ того, общеизвѣстное *чувство мѣста* перелетныхъ птицъ и почтовыхъ голубей, равно какъ много „загадочныхъ инстинктовъ“ низшихъ животныхъ легче всего можно было бы объяснить допущеніемъ органовъ особыхъ чувствъ \*). Очень можетъ быть, что всѣ тѣла отличаются многими особенностями, о которыхъ мы не подозреваемъ только потому, что не обладаемъ соотвѣтствующими органами чувствъ. Границы нашего познанія прежде всего опредѣляются предѣлами нашихъ чувственныхъ воспріятій.

При разсужденіяхъ такого рода мы никогда не должны забывать о томъ, что мы чувственно воспринимаемъ не особенности тѣлъ, какъ онѣ существуютъ независимо отъ насъ, но преходящія состоянія нашихъ органовъ чувствъ, возбужденныхъ извѣстнымъ образомъ давленіемъ, теплотой, звуковыми, свѣтовыми волнами и т. п. Тотъ проводящій нервъ, расширеніе котораго въ органѣ чувствъ и воспринимаетъ внѣшнее впечатлѣніе, передаетъ это впечатлѣніе центральному органу, мозгу; проводящій нервъ cadaго органа чувствъ можетъ воспринимать впечатлѣнія только одного рода. Зрительный нервъ воспринимаетъ только свѣтовые волны, слуховой нервъ—только звуковыя; равнымъ образомъ обонятельный нервъ можетъ проводить только обонятельныя впечатлѣнія, вкусовой—только впечатлѣнія вкусовыя, никогда зрительный нервъ не восприметъ звуковъ, а слуховой—красокъ; никогда кожа не прочтетъ письма, а языкъ никогда не услышитъ симфоніи. На этомъ фактѣ великій біологъ Іоганнъ Мюллеръ обосновалъ свое знаменитое ученіе объ особой работоспособности cadaго отдѣльнаго чувственного нерва, специфической энергіи ихъ.

Какъ ни велико значеніе этого ученія о „специфической энергіи“ чувственныхъ нервовъ, оно, однако, должно потерпѣть значительное ограниченіе со стороны ученія о развитіи. Въ виду того эмбриологическаго факта, что всѣ различные органы чувствъ вмѣстѣ со своими спе-

\*) Что касается чувства направленія (или—мѣста), то извѣстны также и нѣкоторые люди обладающіе имъ въ очень высокой степени. Относительно происхожденія этого чувства нами была («Гипнотизмъ и родств. явленія...») предложена гипотеза, что оно имѣетъ электромагнитную основу: каждый организмъ, въ томъ числѣ и человѣкъ, обладаетъ въ большей или меньшей степени природнымъ магнетизмомъ, и + и — занимаютъ въ тѣлѣ организмъ опредѣленное, но не для всѣхъ субъектовъ одинаковое положеніе. Бываютъ лица, магнетизмъ которыхъ настолько силенъ, что стрѣлка буссоли, при ихъ приближеніи, отклоняется какъ и въ присутствіи всякаго сильнаго магнита. Это явленіе давно было подмѣчено, между прочими и знаменитымъ въ свое время австрійскимъ химикомъ барономъ Рейхенбахомъ, который зналъ многихъ лицъ, магнитныя свойства которыхъ давали имъ возможность безошибочно, путемъ общаго чувства, опредѣлять страны свѣта. Въ настоящее время тоже извѣстно нѣсколько лицъ, въ томъ числѣ итальянскій проф. Мурави, которые имѣютъ *рѣзко* выраженныя магнитныя свойства. Для ясности можно добавить, что подобно тому, какъ магнитные полюсы земнаго шара оказываютъ вліяніе на магнитную стрѣлку, точно также это вліяніе ощущается и организмомъ.

цифическими нервами произошли изъ внѣшняго покрова тѣла, мы должны признать, что особая работоспособность каждаго чувственного нерва не есть первоначальное свойство, но что она *приобрѣтена путемъ приспособленія*. Зрительный и слуховой нервъ, равно какъ нервы обонятельный и вкусовой первоначально были простыми кожными нервами, какъ мы это видимъ и теперь у низшихъ животныхъ и у молодыхъ зародышей высшихъ. Первоначально всѣ чувственные нервы были способны воспринимать только простыя измѣненія давленія и температуры. Только постепенно нѣкоторые изъ нихъ приучились отличать воздѣйствія веществъ пахучихъ или обладающихъ какимъ-нибудь вкусомъ; другіе же поставили себѣ болѣе высокую цѣль и начали приспособляться къ пониманію звуковыхъ и свѣтовыхъ волнъ. Такимъ образомъ всѣ различные чувственные нервы возникли изъ простыхъ кожныхъ нервовъ, какъ продуктъ *раздѣленія тру- да*; равнымъ образомъ и различные органы чувствъ, представляющіе собой только сложныя нервныя окончанія, мы можемъ разсматривать какъ мѣстныя обособленія, какъ дифференцированіе всеобщаго органа чувствъ, внѣшней кожи. Простое свойственное ей чувство осязанія, воспріятіе измѣненій давленія и температуры, является первоначальнымъ источникомъ „специфической энергіи“ высшихъ чувственныхъ нервовъ; послѣдніе тоже развились постепенно.



9.—Одноклѣтная инфузорія изъ класса рѣснитчатыхъ (Planodon). а) ротовое отверстіе клѣтки съ воронкообразной глоточной трубкой, б) сократительная вакуоль, с) поглощенная пища въ питательныхъ вакуоляхъ, d) ядро клѣтки. На всей поверхности клѣтки рѣснички, служащія для воспріятій и для движенія.

II. *Органы чувствъ низшихъ организмовъ.* Наше знакомство съ исторіей развитія видовъ значительно расширится, если мы отъ низшихъ животныхъ спустимся ниже къ тѣмъ низшимъ формамъ организмовъ, которыхъ то называютъ первобытными животными, то инфузоріями, то простѣйшими, или же считаютъ особымъ промежуточнымъ между растеніями и животными царствомъ протистовъ (первичныхъ животныхъ).

Изъ числа этихъ удивительныхъ протистовъ мы остановимся только на оживленныхъ рѣснитчатыхъ инфузоріяхъ, на бодрыхъ жгутиковыхъ, на разнообразныхъ корненожкахъ и на важныхъ амебахъ, и здѣсь мы уже встрѣтимся съ чувственными воспріятіями различной степени развитія. Большинство изъ нихъ не только воспринимаетъ измѣненія давленія и температуры, но и свѣтовую впечатлѣнія. Если поставить на окно стеклянный сосудъ, въ которомъ много такихъ животныхъ, такимъ образомъ, что одна часть сосуда будетъ освѣщена, а другая затемнена, то большинство видовъ соберется въ освѣщенной части, другіе же виды, наоборотъ, въ затѣненной. Такимъ образомъ уже среди этихъ микроскопическихъ организмовъ мы встрѣчаемся со сторонниками свѣта и съ обскурантами. Нѣкоторые изъ нихъ повидимому обладаютъ обоняніемъ и вкусомъ, такъ какъ они очень тщательно выбираютъ пищу.

Хотя мы легко можемъ убѣдительно показать, что эти маленькія инфузоріи получаютъ различныя чувственные впечатлѣнія, однако, органы чувствъ у нихъ совершенно отсутствуютъ; у нихъ даже нѣтъ нер-

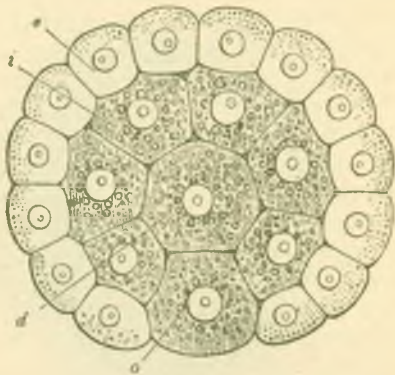


вовъ вообще. Итакъ, передъ нами фактъ, что возможна чувственная дѣятельность при отсутствіи органовъ чувствъ и нервовъ. Мѣсто ихъ въ качествѣ чувствующаго тѣла занимаетъ то удивительное безформенное бѣлковое вещество, которое намъ извѣстно подъ именемъ *плазмы* или *протоплазмы*, какъ образовательное органическое вещество, какъ всеобщая и необходимая основа всѣхъ жизненныхъ явленій.

Большинство этихъ микроскопическихъ животныхъ на всю жизнь остается одноклѣтнымъ существомъ, и тѣло ихъ состоитъ изъ одной только протоплазмы и заключеннаго въ немъ клѣточного ядра (*nucleus*). Чувственные впечатлѣнія воспринимаются или всей массой протоплазмы, когда она безструктурна, или спеціальнымъ обособившимся слоемъ ея, занимающимъ мѣсто отсутствующихъ органовъ чувствъ. Однако, у нѣкоторыхъ изъ этихъ животныхъ уже началось обособленіе органовъ чувствъ, такъ какъ протоплазма уже вытягивается на своей поверхности тонкія нити, щетинки и волоски. Само собой понятно, что они преимущественно подвержены измѣненіямъ давленія окружающей воды, и потому болѣе способны воспринимать ихъ, чѣмъ вся остальная поверхность одноклѣтнаго тѣла.



10.—Яйцевая клѣтка известковой губки *Oluthus*, которая движется самостоятельно и воспринимаетъ, какъ амeba.

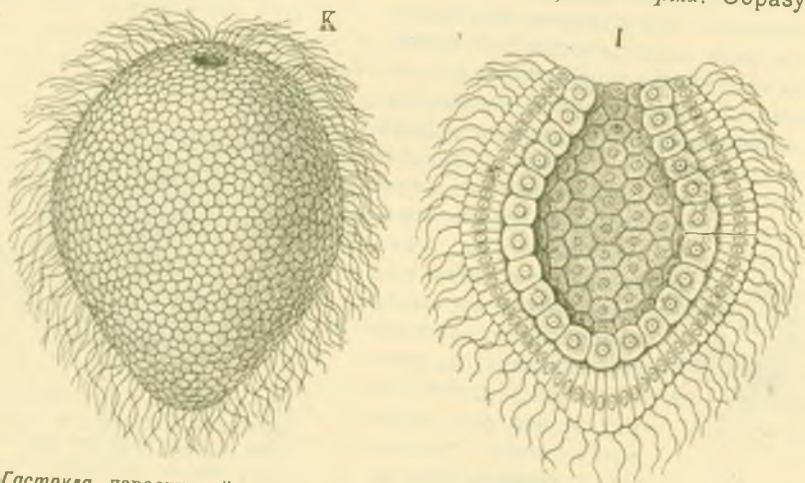


11.—*Гаструла* млекопитающаго (кролика). Все тѣло въ продольномъ разрѣзѣ состоитъ изъ 96 клѣтокъ, именно 64 болѣе свѣтлыхъ и мелкихъ клѣтокъ кожного листка и 32 болѣе темныхъ и крупныхъ клѣтокъ кишечнаго листка (2). Последнія выполняютъ кишечную полость (d) и ротовое отверстіе (o) гаструлы.

У этихъ простѣйшихъ животныхъ одна только простая клѣтка въ состояніи выполнять всѣ роды жизнедѣятельности, ощущать и двигаться, питаться и размножаться; наоборотъ, тѣло всѣхъ настоящихъ животныхъ (*Metazoa*) состоитъ изъ многихъ клѣтокъ, и жизнедѣятельность его раздѣлена между разными группами ихъ. Но и въ этомъ случаѣ въ самомъ началѣ своего существованія тѣло состоитъ изъ единственной, яйцевой клѣтки. У нѣкоторыхъ низшихъ животныхъ, именно у губокъ (*Spongia*) яйцевая клѣтка даже движется самостоятельно, ползая подобно амebѣ, и воспринимаетъ ощущенія, такъ какъ она ссѣживается отъ прикосновенія и отъ раздраженія (рис. 10).

Но животное изъ одноклѣтнаго тотчасъ же становится многоклѣтнымъ, лишь только произошло оплодотвореніе. Уже въ самомъ началѣ зародышеваго развитія яйцевая клѣтка повторнымъ дѣленіемъ распадается на большое число клѣтокъ. Получающійся въ результатѣ шарообразный комокъ клѣтокъ превращается въ полный шаръ, стѣнка котораго состоитъ изъ одного слоя клѣтокъ; путемъ впячиванія одной части этого шара образуется та важная зародышевая форма, которую мы называемъ *гаструлой* (рис. 11). У всѣхъ многоклѣтныхъ, въ теченіе эмбриологическаго развитія наблюдается такая переходящая форма зародыша, которая легко можетъ быть сведена къ гаструлѣ; напротивъ, ни у одного изъ простѣйшихъ мы не встрѣчаемъ такой формы.

Бокалообразная или яйцевидная гастрюла (рис. 12) заключаетъ въ себѣ полость, пищеварительную полость, первичный кишечникъ; въ эту полость ведетъ отверстіе, служащее для приема пищи, ротъ. Стѣнка желудочной полости состоитъ такимъ образомъ изъ двухъ различныхъ слоевъ клѣтокъ, изъ такъ называемыхъ *первичныхъ зародышевыхъ листковъ*. Внутренній слой клѣтокъ, *кишечнополостной листокъ*, *эктодерма* (1), служитъ исключительно *питанію* и *обмѣну веществъ* въ тѣлѣ; изъ нея развиваются исключительно органы питанія. Насъ главнымъ образомъ интересуетъ *кожный листокъ*, *эктодерма*. Образующія



12.—Гастрюла известковой губки *Olymbus*, *K* съ поверхности, *I* въ продольномъ разрѣзѣ.

и чувствительныя клѣтки служатъ *познанію* внѣшняго міра и въ качествѣ кожи гастрюлы представляютъ собою *простѣйшую форму органа чувствъ*.

У всѣхъ многоклѣтчныхъ животныхъ изъ этого кожного листка развиваются не только тѣ клѣтки, которыя въ послѣдствіи составляютъ кожу, но и тѣ клѣтки, изъ которыхъ въ послѣдствіи образуется нервная система и прочіе органы чувствъ. Такимъ образомъ, какъ *нервныя* клѣтки, такъ и чувствительныя происходятъ отъ *кожныхъ клѣтокъ*, и Ремакъ поступилъ вполне правильно, когда уже давно назвалъ кожный слой двуслойнаго зародыша *чувствительнымъ листкомъ*.

Большинство животныхъ въ своемъ эмбриональномъ развитіи весьма быстро проходитъ стадію гастрюлы; однако, и теперь еще существуютъ такія животныя, которые въ развитомъ состояніи весьма мало отличаются отъ гастрюлы. Сюда относятся *Gastreaeadae* *Physemaria*, низшія губки и гидроидные полипы. Изъ послѣднихъ особенно заслуживаютъ интереса обыкновенные прѣсноводные полипы, гидры. Хотя это маленькое бокалообразное животное весьма чувствительно къ прикосновенію и раздраженію, къ теплотѣ и къ свѣту, однако, у него нѣтъ обособившихся органовъ чувствъ или нервной системы; эта дѣятельность выполняется отдѣльными клѣтками кожного листка. Уже здѣсь можно обнаружить отличія въ воспримчивости между отдѣльными участками кожи. Тонкое чувство *осязанія* преимущественно локализуется въ *вѣнчикъ* нѣжныхъ чувствительныхъ нитей, щупалецъ, расположенныхъ вокругъ рта и служащихъ одновременно схватыванію пищи.



Такія щупальца вообще очень распространены среди низшихъ животныхъ, при этомъ форма ихъ весьма разнообразна, а число довольно значительно. У многихъ различныхъ группъ беспозвоночныхъ, лишенныхъ глазъ и ушей, и несмотря на то, ощущающихъ свѣтъ и звукъ, кожныя клѣтки щупалецъ, повидимому, играютъ роль этихъ органовъ, такъ, напр., у коралловъ, мшанокъ, червей. Очень часто мы встрѣчаемъ здѣсь на нѣкоторыхъ кожныхъ клѣткахъ щупалецъ тонкія волосковидныя или щетиновидныя продолженія; мы должны особенно заняться этими „чувствительными клѣтками“ съ волосковидными придатками, такъ какъ онѣ часто развиваются и на другихъ частяхъ тѣла. У этихъ низшихъ, въ водѣ живущихъ организмовъ кожныя клѣтки, протоплазма которыхъ удлинена въ тонкій свободно-подвижный отростокъ, способны воспринимать не только колебанія давленія и температуры въ окружающей ихъ водѣ; повидимому онѣ, кромѣ того, могутъ воспринимать въ видѣ звуковъ быстрыя и періодическія колебанія воды. Весьма возможно потому, что широко распространенныя кожныя клѣтки съ волосковидными придатками на наружныхъ покровахъ низшихъ животныхъ передаютъ не только осязательныя и тепловыя ощущенія, но и звуковыя, что онѣ представляютъ собой зачатки органа слуха. Такое предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что чувство осязанія и слуха вообще весьма родственныя чувства, и, кромѣ того, настоящій органъ слуха на первыхъ ступеняхъ своего эмбриологическаго развитія всегда закладывается въ видѣ такихъ клѣтокъ съ волосковидными придатками.

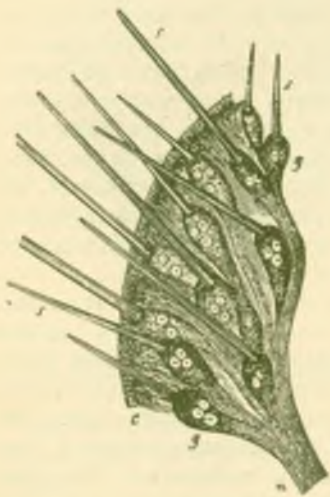
**III. ОБОНЯНІЕ, ВКУСЪ И ОСЯЗАНІЕ.**—То обстоятельство, что здѣсь уже мы встрѣчаемся съ затрудненіями при попыткѣ отличить органы осязанія отъ зачатковъ органа слуха, представляетъ большой интересъ. Именно въ этомъ обнаруживается близкое родство различныхъ чувственныхъ воспріятій, именно на этомъ становится понятнымъ, что различныя высшія чувства могли развиваться изъ первоначальнаго темнаго недифференцированнаго чувства наружныхъ покрововъ. При сравнительномъ изученіи другихъ чувствъ мы встрѣчаемся съ тѣми же затрудненіями и тогда остается только примѣнить то же самое объясненіе.

Такъ, мы часто лишены всякой возможности дать какія-либо опредѣленныя указанія относительно характерныхъ особенностей и относительно выдѣленія изъ безразличныхъ осязательныхъ органовъ, химическихъ органовъ чувствъ, т. е. органовъ вкуса и обонянія.

На хоботкѣ мухъ, напр. (рис. 13), и на другихъ ротовыхъ частяхъ наѣкомыхъ можно наблюдать возвышающіяся подъ кожей *чувствительныя палочки* (*s*). Эти палочки или щетинки соединены съ чувствительными клѣтками (*q*), которыя принимаютъ въ себя вѣтви чувствительнаго нерва (*u*). Мы не можемъ сказать сколько-нибудь опредѣленно, служатъ ли эти чувствительныя палочки осязанію, обонянію, вкусу или, можетъ быть, онѣ передаютъ вообще *смѣшанныя чувствительныя воспріятія*. Воспріятіе запаха и вкуса очень родственны осязательному воспріятію и отличаются отъ послѣдняго только тѣмъ, что чувствительныя клѣтки различнымъ образомъ воспринимаютъ химическое воздѣйствіе разныхъ тѣлъ и превращаютъ ихъ въ различныя воспріятія запаха и вкуса. Въ органѣ вкуса воздѣйствіе происходитъ при помощи жидкихъ, растворяющихся въ водѣ веществъ, въ органѣ обонянія, по крайней мѣрѣ, позвоночныхъ, дышащихъ воздухомъ, о которыхъ намъ только и извѣстно что-нибудь въ этомъ отношеніи, воз-

дѣйствіе происходитъ при помощи газообразныхъ, разсѣвающихся въ воздухѣ веществъ. Нельзя поэтому не предположить, что многіе предполагаемые органы обонянія низшихъ, живущихъ въ водѣ животныхъ, скорѣе представляютъ собой органы вкуса. Провести рѣзкую границу между вкусомъ и обоняніемъ такъ же трудно, какъ между этими двумя химическими чувствами и чувствомъ осязанія.

Поэтому-то мнѣнія зоологовъ по вопросу о распространенности обоихъ химическихъ чувствъ у низшихъ животныхъ расходятся въ весьма значительной степени. Одни думаютъ, что воспріятія вкуса и запаха встрѣчаются здѣсь всюду и рѣдко когда отсутствуютъ; другіе думаютъ наоборотъ, что этихъ чувствъ недостаетъ большинству животныхъ. Несомнѣнно установлено, что весьма многія низшія животныя выбираютъ свою пищу весьма тщательно, какъ настоящіе гастрономы; относительно насѣкомыхъ извѣстно, что нѣкоторые изъ нихъ отли-



13.—Участокъ ножи хоботна мухи (*Musca*) въ продольномъ разрѣзѣ. Чувственный нервъ (*n*) подходитъ къ чувствующей поверхности, кутанкула которой (*c*) покрыта тонкими волосками. Нервные нити переходятъ въ группы чувственныхъ клѣтокъ (*g*), которыя переходятъ въ выступающія чувствительныя палочки (*s*).



14.—Вкусовые клѣтки изъ языка кролика. а) четыре отдѣльных клѣтки, соединенныхъ съ тончайшими нитями вкусового нерва; б) двѣ обонятельныя клѣтки въ связи съ покрывочной.

чаются весьма тонкимъ обоняніемъ и чувствуютъ присутствіе пахучихъ веществъ на весьма большомъ разстояніи. Однако, трудно указать съ увѣренностью на органы, служащіе имъ для воспріятія запаха и вкуса. Если гдѣ-нибудь и найдены эти органы, то это только различныя мѣста кожныхъ покрововъ, гдѣ клѣтки приспособились къ химическимъ ощущеніямъ, именно, бокаловидныя клѣтки вкуса и палочковидныя клѣтки для обонянія. Часто около рта можно наблюдать

особыя ямочки, въ которыхъ собраны такія вкусовые и обонятельныя клѣтки.

Даже у вышихъ позвоночныхъ и у человѣка, у которыхъ органъ вкуса расположенъ въ ротовой полости, а обонянія—въ носовой, вкусовые и обонятельныя клѣтки тоже произошли отъ внѣшнихъ клѣтокъ кожи. Полость рта вмѣстѣ съ языкомъ и нѣбомъ отличается по своему происхожденію отъ остальной части питательнаго канала, потому что она, равно какъ и носовая полость произошли отъ внѣшняго кожного покрова. Обѣ эти полости образовались впячиваніемъ его внутрь. Такимъ образомъ вкусовые клѣтки языка и обонятельныя клѣтки носа дѣйствительно произошли изъ клѣтокъ наружной, а не внутренней зародышевой пластинки.



Вкусовые или обонятельныя клѣтки (рис. 14а) у человѣка и остальныхъ млекопитающихъ представляютъ собой тонкія, палочковидныя, часто клиновидныя клѣточки, соединенныя съ конечными нитями обонятельнаго нерва и окруженныя болѣе широкими покровными защитными клѣтками (рис. 14б). Всѣ вмѣстѣ онѣ образуютъ вкусовыя бокаловидныя ямки, бокаловидныя вкусовыя „луковицы“ или ипочки“ и въ большомъ количествѣ разбросаны на поверхности языка (рис. 15). Внутри каждой такой бокаловидной ямки лежитъ пучекъ вкусовыхъ клѣтокъ, а снаружи онѣ окружены со всѣхъ сторонъ покровными клѣтками. Когда пища попадаетъ въ эти бокаловидныя



15.—Четыре вкусовых бокала изъ языка кролика (вполнѣ обрисованы только два средних); продольный разрѣзъ поверхности языка.

ямочки на языкѣ, то вкусовыя клѣтки обуславливаютъ соответствующее ощущение.

Обонятельныя клѣтки слизистой оболочки носа весьма похожи на вкусовыя клѣтки языка; онѣ тоже представляютъ собой прямыя вытянутыя клѣтки, перпендикулярныя къ поверхности кожи; внутренніе концы ихъ соединены съ тончайшими концевыми развѣтвленіями обонятельнаго нерва (рис. 16 и 17). Обыкновенно въ слизистой оболочкѣ носа отличаются обонятельныя клѣтки двухъ родовъ, по всей вѣроятности имѣющія двоякое значеніе для ощущеній запаха. Болѣе тонкія, нитевидныя, заостренныя обонятельныя клѣтки по срединѣ (гдѣ расположено ядро) сильно утолщены и на концѣ снабжены пучкомъ

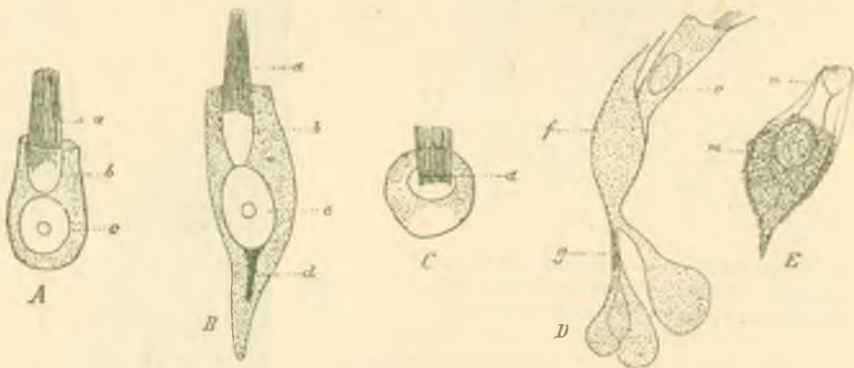


16—17.—Три обонятельныхъ клѣтки изъ носа амфибій (Proteus). Въ срединѣ цилиндрическая клѣтка (а, б) безъ волосковъ; съ обѣихъ сторонъ двѣ нитевидныя обонятельныя клѣтки, въ срединѣ шарообразно утолщенныя, а въ концѣ съ пучкомъ волосковъ. Пять обонятельныхъ нитей человѣка, три болѣе тонкихъ и двѣ болѣе толстыхъ; всѣ соединены съ концевыми нитями обонятельныхъ нервовъ.

крайне тонкихъ обонятельныхъ волосковъ (у амфибій) (рис. 16с). Болѣе толстыя палочковидныя цилиндрическія клѣтки, напротивъ того, лишены этихъ волосковъ и представляютъ собой, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, обыкновенныя эпителиальныя клѣтки. Правда, слизистая оболочка носа, на которой сидятъ обонятельныя клѣтки, выстилаетъ собой у вышихъ позвоночныхъ, какъ, напр., у человѣка, внутреннюю стѣнку носовой полости; но первоначально и она была частью наружнаго кожного покрова. Дѣло въ томъ, что у этихъ животныхъ носъ

закладывается въ такой формѣ, въ какой онъ у рыбъ остается на всю жизнь, именно въ формѣ двухъ ямокъ на наружномъ покровѣ. Въ теченіе зародышевого развитія эти обонятельныя ямки (рис. 3—5п) постепенно передвигаются внутрь, повторяя то перемѣщеніе, которое они испытали въ теченіе развитія данного вида. Такимъ образомъ обонятельныя клѣтки носа, подобно вкусовымъ клѣткамъ языка, представляютъ собой съ историческомъ смысломъ потомковъ обыкновенныхъ ослабѣлыхъ клѣтокъ наружныхъ покрововъ тѣла.

**IV. СЛУХЪ.**—Обычно отличаютъ низшіе органы чувствъ отъ высшихъ, и послѣднее названіе безспорно можетъ принадлежать только тѣмъ двумъ удивительнѣйшимъ и прекраснѣйшимъ органамъ тѣла животныхъ, которымъ мы даемъ названіе уха и глаза. Только органы слуха и зрѣнія достигаютъ того удивительнаго совершенства въ тон-



18.—Слуховыя клѣтки изъ такъ называемой улитки голубя (*Columba*) A, B, C три отдѣльныхъ слуховыхъ клѣтки, A и B съ боку (въ профилѣ), C съ внѣшней поверхности. a) пучекъ волосковъ; b) свѣтлое бокаловидное мѣсто; c) ядро съ ядерными тѣльцами; d) темная нить, которая вѣроятно переходитъ въ нервныя нити. D—волосковидная клѣтка соединенная съ зубовидной клѣткой (f) и своеобразными колбовидными придатками (g). E—Покрышечная клѣтка съ внутреннимъ темнымъ содержимымъ и свѣтлымъ наружнымъ краемъ.

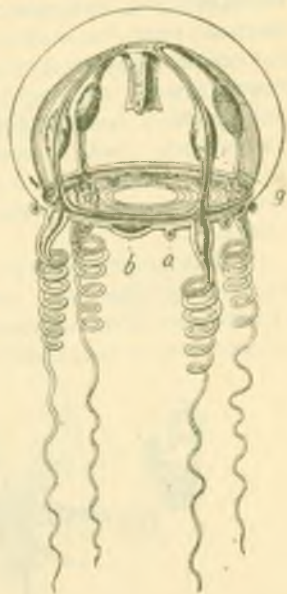
чайшемъ строеніи и той соответственной разносторонности въ отправленіяхъ, которыя дѣлаютъ ихъ для насъ драгоцнѣйшими орудіями нашей душевной жизни. Только зрѣніе и слухъ суть органы эстетическаго чувства, только они представляютъ собой неоцѣнимое орудіе для достиженія высшихъ благъ человѣческой жизни: истины и красоты.

Между тѣмъ, какъ низшіе органы воспріятія давленія и температуры, запаха и вкуса во всемъ животномъ царствѣ сравнительно просто и однообразно устроены, при изученіи высшихъ органовъ чувствъ слуха и зрѣнія мы встрѣчаемся со множествомъ сложныхъ и разнообразныхъ приспособленій, возбуждающихъ въ насъ удивленіе въ высшей степени. Несмотря на то, и здѣсь настоящимъ источникомъ ощущенія являются только *облагороженные клѣтки*, но и эти „эстетическія клѣтки“, слуховыя клѣтки уха, зрительныя клѣтки глаза, по первоначальному своему происхожденію представляютъ собой не что иное, какъ *измѣнившіяся*, принявшія своеобразную форму клѣтки наружной кожи.

Удивительныя слуховыя клѣтки уха приспособлены къ своимъ особымъ отправленіямъ, къ воспріятію звука, такимъ образомъ, что онъ снабжены тонкими щетиновидными продолженіями, *слуховыми волосками* (рис. 18).



По этой причинѣ ихъ часто называютъ не вполнѣ правильно волосными клѣтками. Иногда каждая слуховая клѣтка снабжена только однимъ тонкимъ слуховымъ волоскомъ, иногда цѣлымъ пучкомъ или связкой ихъ. Звуковыя волны, доходящія до животнаго черезъ воду или черезъ воздухъ, встрѣчаются съ этими волосками и приводятъ ихъ въ колебательное движение. У многихъ животныхъ, напр. у полиповъ, медузъ, червей и др., такія отдѣльныя слуховыя клѣтки неправильно или на опредѣленныхъ мѣстахъ разсѣяны по всему тѣлу. У большинства низшихъ животныхъ слуховыя клѣтки собраны внутри двухъ шаровидныхъ пузырьковъ, расположенныхъ обыкновенно вблизи нервныхъ центровъ, иногда глубже подъ кожей, а иногда какъ разъ подъ ней. Многія медузы обладаютъ большимъ количествомъ слуховыхъ пузырьковъ, расположенныхъ совершенно свободно на краю зонтика. Такъ напр., *Eusore* имѣетъ восемь пузырьковъ (рис. 19). Эти слуховые пузырьки (рис. 20) наполнены жидкостью или слизью, а внутренняя стѣнка ихъ покрыта слоемъ клѣтокъ, снабженныхъ тонкими волосками и дѣйствующихъ, какъ слуховыя клѣтки (рис. 21е).



19.—Медуза (*Eusore*). Въ серединѣ колокола вверху виситъ желудокъ, отъ котораго отходятъ четыре питательныхъ канала къ краю зонтика. Въ серединѣ канала лежатъ яйца (*g*). На краю зонтика (*b*) висятъ четыре щупальца и между ними восемь слуховыхъ пузырьковъ.

Снаружи къ слуховому пузырьку подходит слуховая нервъ и распредѣляется между отдѣльными слуховыми клѣтками свои тончайшія нити. Внутри пузырька и въ серединѣ его плаваетъ слуховой камешекъ или *отолитъ* (рис. 21о), т. е., шарикъ углекислой извести или сrostокъ мелкихъ известковыхъ кристалловъ. Нѣжные концы слуховыхъ волосковъ, какъ мы называемъ тонкіе волоски слуховыхъ клѣтокъ, большей частью касаются поверхности отолита. Колебанія звуковыхъ волнъ, достигающія черезъ стѣнку тѣла до слухового пузырька, передаются черезъ стѣнку его слуховой жидкости и плавающему въ ней отолиту. Слуховые волоски воспринимаютъ проявившіяся такимъ образомъ звуковыя волны и превращаютъ ихъ въ ощущеніе шума или тона, передающагося слуховому нерву или нервному центру \*).

Въ такой простой формѣ шаровиднаго, замкнутаго слухового пузырька, заключающаго въ себѣ слуховую жидкость и въ серединѣ ея отолитъ, органъ слуха встрѣчается у весьма многихъ червей разныхъ классовъ, у оболочечниковъ, двустворчатыхъ моллюсковъ, улитокъ и раковъ. Многіе изъ ракообразныхъ и, между прочимъ, обыкновенный рѣчной ракъ и омаръ, отличаются тѣмъ, что слуховой пузырекъ у нихъ не замкнутъ, но короткимъ ходомъ соединенъ съ наружной кожей и

\*) Авторъ не имѣлъ цѣлю дать полное представленіе о всѣхъ сторонахъ этого интереснаго процесса; имѣя въ виду главнымъ образомъ морфологическую сторону его, онъ фізіологической стороны касается только слегка.

здѣсь открывается прямо въ воду. Въмѣсто обыкновенныхъ известковыхъ отолитовъ, которые животное само образуетъ, у раковъ имѣются маленькіе кремневые камешки или песчаные зерна, захваченныя животнымъ изъ внѣшняго міра. Несмотря на то, слухъ этихъ животныхъ весьма развитъ, и многочисленные тонкіе волоски внутренней стѣнки слуховой пазухи служатъ имъ къ воспріятію разныхъ тоновъ. Если извлекать на скрипкѣ разные тоны и наблюдать при этомъ слуховую пазуху подъ микроскопомъ, то можно видѣть, что при каждомъ опредѣленномъ тонѣ начинаетъ колебаться только опредѣленный волосокъ. Такимъ образомъ у насъ здѣсь настоящая клавиатура тоновъ, такъ что числу волнъ всякаго тона соотвѣтствуетъ волосокъ опредѣленной длины.

Факты эти интересны во многихъ отношеніяхъ, въ особенности же потому, что они указываютъ намъ на происхожденіе слуховыхъ пузырьковъ изъ наружныхъ покрововъ тѣла. Слуховые пузырьки возникаютъ на поверхности кожи, какъ ямки, высланные клѣтками съ



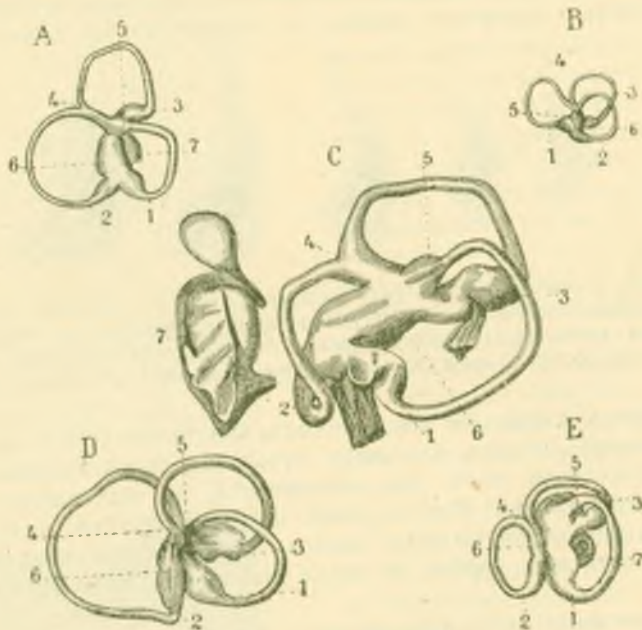
20.— Психическій аппаратъ улитки *Firola*. а) слуховой пузырекъ, *gs*) мозгъ, *c*) нервы, *o*) глаза, *l*) хрусталикъ, *ch*) пигментная оболочка. *r*) Расширеніе зрительнаго нерва  
21.— Слуховой пузырекъ моллюска (*Cyclas*). *c*) наружная капсула слухового пузырька, *e*) слуховыя клѣтки, *o*) отолить.

волосами. Постепенно эти ямки становятся глубже, превращаются въ слуховыя пазухи и превращаются въ закрытые пузырьки, отшнуровываясь отъ кожи. На медузахъ, равно какъ и на ракахъ можно установить, что таковыя, именно, былъ ходъ развитія слуховыхъ пузырьковъ; для этого только нужно сопоставить и сравнить разныя ступени ихъ развитія; зародышевое же развитіе окончательно подтверждаетъ это. У нѣкоторыхъ медузъ въ слуховыя пузырьки непосредственно превращаются укороченныя щупальца; наружная кожа обрастаетъ ихъ, и они оказываются внутри пузырька въ качествѣ слухового бугорка. Слуховыя клѣтки этого пузырька, воспринимающія теперь звуковыя волны, до того были обыкновенными осязательными клѣтками наружной кожи и воспринимали только измѣненія давленія; постепенно онѣ приспособились къ воспріятію болѣе быстрыхъ звуковыхъ колебаній.

Здѣсь мы снова видимъ, какъ трудно отличить слуховыя органы отъ осязательныхъ. По волоскамъ клѣтокъ подъ микроскопомъ нельзя узнать, воспринимаютъ ли они только измѣненія давленія или же звуковыя колебанія. Это нужно особенно принять во вниманіе, потому что у многихъ низшихъ животныхъ, именно, у членистыхъ, которыя несомнѣнно обладаютъ слухомъ, до сихъ поръ не удалось обнаружить особаго органа этого чувства. Какъ разъ въ кожѣ этихъ животныхъ очень распространены чувствительныя клѣтки съ волосками, соединенныя съ развѣтвленіями нервовъ; крѣпкій и эластичный панцырь этихъ



животных весьма способствует распространению звука, и поэтому весьма возможно, что различныя мѣста кожныхъ покрововъ дѣйствуютъ въ данномъ случаѣ, какъ органъ слуха. Это предположеніе тѣмъ вѣроятнѣе, что у многихъ членистыхъ мы встѣчаемъ съ большимъ количествомъ слуховыхъ пузырьковъ, разбросанныхъ въ разныхъ мѣстахъ подъ кожей. У нашего обыкновеннаго рака и крабба они расположены въ передней части головы, въ корнѣ внутреннихъ щупалецъ, у другихъ раковъ (Mysis) они расположены у хвоста. У



22.—*Слуховой пузырекъ* (или такъ называемый «кожный лабиринтъ») различныхъ позвоночныхъ: А, человека. В, теленка. С, щуки. D, черепаха. Е, лягушки. 1, 2, 3 полукружныхъ канала (1) горизонтальный. 2) верхній. 3) задній; 4) общая полость. 5) пузыревидное расширеніе—амбула. 6) Евстахьева труба. 7) слуховой мѣшокъ.

сверчковъ Gryllidae) органы слуха расположены по обѣимъ сторонамъ груди, а у саранчевыхъ или полевыхъ кузнечиковъ (Acrididae) даже въ голени переднихъ ногъ. Нѣтъ сомнѣнія, что эти органы слуха возникли изъ кожи въ различныхъ мѣстахъ ея, независимо другъ отъ друга. Если бы они были унаслѣдованы отъ одной общей родоначальной формы, то они лежали бы на соответствующихъ, гомологическихъ мѣстахъ тѣла.

Новѣйшія подробныя изслѣдованія и весьма тонкіе опыты установили, что у многихъ низшихъ животныхъ слуховые пузырьки первоначально не являются настоящими органами слуха, но органами воспріятія пространственныхъ отношеній и служатъ животному для сохраненія равновѣсія. Если разрушить эти «органы равновѣсія» у низшихъ свободно подвижныхъ животныхъ, то они теряютъ равновѣсіе и способность ориентироваться въ пространствѣ. Вслѣдствіе этого весьма вѣроятно, что первоначально функціей слуховыхъ пузырьковъ является воспріятіе пространства, и что только потомъ выступаетъ

еще одна функція—воспріятіе звука, чувство слуха. Несомнѣнно это уже установлено по отношенію къ позвоночнымъ \*)

Органъ слуха позвоночныхъ стоитъ уже на гораздо болѣе высокой ступени развитія, хотя устройство его въ существенномъ похоже на устройство слухового органа червей. Если только исключить низшихъ позвоночныхъ, знаменитаго ланцетника (*Amphioxus*), то мы у всѣхъ остальныхъ позвоночныхъ, отъ рыбы до человѣка, найдемъ въ головѣ пару замѣтныхъ слуховыхъ пузырьковъ. Каждый пузырекъ состоитъ изъ двухъ частей, изъ верхней слуховой трубки (верхняя часть средняго уха и нижняго слухового мѣшка. Въ каждой части лежитъ отолитъ



23.—Развитіе слухового пузырька (или лабиринта уха) у зародыша цыпленка (пять послѣдовательныхъ ступеней А—Е). (Продольный разрѣзъ черезъ зачатокъ черепа. fl) слуховая ямка, lv) слуховой пузырекъ, tr) придатокъ лабиринта, c) зачатокъ улитки, csp) задній дуговой ходъ, cse) наружный дуговой ходъ, jc) вена jugularis).

или горсточка спекшихся известковыхъ кристалловъ; по близости ихъ, на внутренней стѣнкѣ слухового пузырька развѣтвляется слуховой нервъ и тончайшія нити его соединяются съ находящимися здѣсь слуховыми волосками. Изъ верхней слуховой трубки выходятъ три круговыхъ или полукружныхъ канала; полость ихъ соединяется съ полостью слуховой трубки и также наполнена слуховой жидкостью (Рис. 22).

Изъ нижняго слухового мѣшка у высшихъ позвоночныхъ развивается своеобразный органъ, который, вслѣдствіе внѣшняго сходства съ жилищемъ улитки, названъ улиткой. Повидимому, только улитка можетъ воспринимать музыкальные тоны, слуховая трубка же воспринимаетъ только шумы.

Внутреннее тончайшее строеніе этого слухового органа у человѣка и у высшихъ позвоночныхъ такъ запутано, что ему по справедливости дали названіе лабиринта. Тѣмъ не менѣе исторія развитія даетъ намъ ариаднину нить для этого лабиринта и, придя къ выходу, мы увидимъ, что этотъ поразительный органъ первоначально былъ обыкновеннымъ слуховымъ пузырькомъ и, подобно слуховымъ пузырькамъ низшихъ животныхъ, образовался изъ внѣшней кожи. Это замѣчательное открытіе было сдѣлано еще въ 1831 году Эмилемъ Гушке. Чтобы убѣдиться въ правильности его, намъ надо изслѣдовать только куриное яйцо по прошествіи полутора дней развитія. Тогда сбоку на зачаткѣ головы молодого куриного зародыша можно замѣтить пару мелкихъ ямокъ, выстланныхъ клѣтками кожно-чувствительнаго листка. Уже на третій день развитія они превращаются въ слуховую пазуху, соединенную съ наружной кожей только весьма узкимъ ходомъ, и только въ концѣ третьяго дня они отшнуровываются окончательно. (Рис. 23 А. В.).

\*) Этотъ вопросъ былъ задѣтъ въ «Вѣст. Зн.» 1903 г. № 10 въ статьѣ проф. Цюна «Кантъ, Гельмгольцъ и проблема пространства».



На четвертый день отшнуровавшиеся слуховые пузырьки погружаются глубже въ голову. Затѣмъ каждый пузырекъ перетягивается по срединѣ, и верхняя и нижняя часть начинаютъ обособляться (Рис. 23Е).

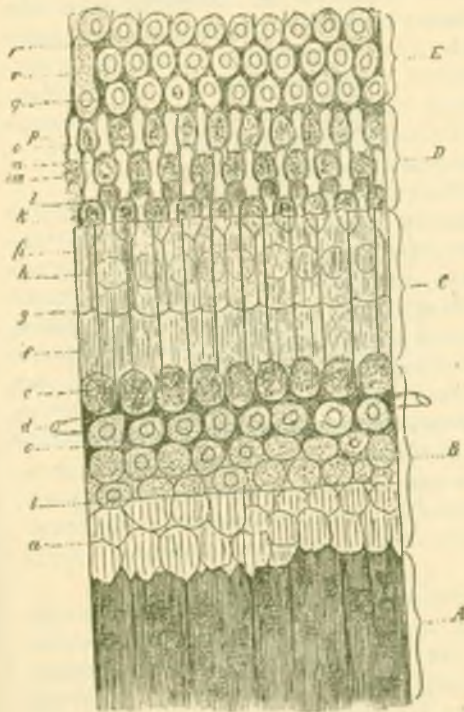
Въ обѣихъ частяхъ образуются отолиты. Изъ слуховой трубки вырастаютъ три полукружныхъ канала, изъ слухового мѣшка—улитка (Рис. 23Е). Такимъ образомъ закладываются всѣ составныя части

лабиринта и постепенно получаютъ полное развитіе. Но и тончайшія слуховыя клѣтки, развивающіяся въ послѣдствіи въ улиткѣ по происхожденію своему суть не что иное, какъ потомки обыкновенныхъ кожныхъ клѣтокъ. И здѣсь исторія зародыша только краткое извлеченіе изъ исторіи происхожденія данной формы; такимъ же путемъ, какимъ въ нѣсколькойней развился лабиринтъ курицы изъ внѣшней кожи, развилось въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ и удивительнѣйшее строеніе лабиринта человѣческаго уха изъ простаго слухового пузырька низшихъ животныхъ.

Та часть лабиринта уха, которой человѣкъ превосходитъ всѣхъ остальныхъ животныхъ по удивительной тонкости и сложности строенія, есть такъ называемый Кортіевъ органъ или покровная оболочка улитки (*Membrana tectoria cochleae*) (Рис. 24).

Этотъ удивительный органъ по отношенію къ простому слуховому пузырьку низшихъ животныхъ стоитъ такъ же высоко, какъ лучшій рояль съ превосходной клавиатурой по отношенію къ обыкновенной колеблющейся веревкѣ или струнѣ, натянутой индѣйцами на лукъ. Въ каналѣ улитки, мы находимъ тоннелеобразный ходъ,

сводъ котораго образованъ кортѣевой дугой рядомъ красивыхъ костяныхъ дужекъ (с). Каждая дужка состоитъ изъ внутренней (f) и внѣшней (h) колонки. Кортѣевыя дужки составляютъ важнѣйшую акустическую часть улитки, такъ какъ своими музыкальными клѣтками, покрытыми волосками, они оканчиваются въ тончайшихъ развѣтвленіяхъ слухового нерва. На головкахъ внутреннихъ колонокъ (f) расположены только одинъ рядъ внутреннихъ слуховыхъ клѣтокъ, на головкахъ внѣшнихъ колонокъ (h) отъ трехъ до пяти рядовъ внѣшнихъ слу-



24.—Участокъ Кортіева органа, или покровная оболочка изъ улитки собаки. А. Спиральная перепонка. В. Внутренняя клѣточная оболочка. С. Кортіевы дуги. D. Сѣтчатая пластинка съ наружными волосковидными клѣтками. Е. Внѣшняя клѣточная оболочка, а) клѣтки спиральной бороздки, б) наружная граница слуховыхъ зубчиковъ, d) спиральный сосудъ, e) внутреннія слуховыя клѣтки, f) внутреннія колонокъ, k—p) три ряда внѣшнихъ волосковидныхъ клѣтокъ, r) опорныя клѣтки (сильно увеличено).

ховыхъ клѣтокъ (к-р). Весьма вѣроятно, что музыкальныя способности различныхъ позвоночныхъ зависятъ отъ числа и отъ развитія этихъ слуховыхъ клѣтокъ. Музыкальный культурный человѣкъ, повидимому, обладаетъ 4—5 рядами такихъ клѣтокъ, дикарь 3—4 рядами, а обыкновенное млекопитающее 3 рядами; вагнеровскій музыкальный человѣкъ будущаго, вѣроятно, будетъ обладать шестью или болѣе рядами внѣшнихъ слуховыхъ клѣтокъ. Весьма сложная связь и расположеніе клѣтки кортѣева органа очень напоминаетъ подобныя же отношенія въ сѣтчаткѣ глаза; но подобно тому, какъ сѣтчатка развилась изъ однороднаго слоя зрительныхъ клѣтокъ, такъ и кортѣевъ органъ въ теченіе миллионныхъ лѣтъ развился изъ одного ряда слуховыхъ клѣтокъ. Какъ зрительныя, такъ и слуховыя клѣтки происходятъ отъ обыкновенныхъ клѣтокъ наружныхъ покрововъ и только постепенно перемѣстились съ внѣшней поверхности тѣла въ защищенную внутренность его.

Сложное устройство акустическаго аппарата человѣка и высшихъ позвоночныхъ далеко не исчерпывается наличностью этого удивительнаго лабиринта. Къ этой существенной части слухового органа присоединяются другія внѣшнія части, воспринимающія звуковыя волны и проводящія ихъ до лабиринта. Этихъ частей вовсе нѣтъ у рыбъ. У этихъ живущихъ въ водѣ животныхъ звуковыя волны непосредственно изъ воды передаются кожѣ и костямъ головы, а отъ нихъ уже лежащему внутри лабиринту. У нѣкоторыхъ рыбъ воспріятіе звука облегчается тѣмъ обстоятельствомъ, что лабиринтъ соединяется непосредственно и своеобразно съ наполненнымъ воздухомъ плавательнымъ пузыремъ (у сельдей при помощи особыхъ воздушныхъ каналовъ, у карповъ и сомовъ при помощи цѣлаго ряда слуховыхъ косточекъ). Гидростатическій аппаратъ плавательнаго пузыря служить тогда резонаторомъ.

Особый аппаратъ для проведенія звука развивается первоначально у амфибій, саламандръ, лягушекъ и др. Эти животныя попеременно живутъ то въ водѣ, то на сушѣ, и такой аппаратъ имъ очень полезенъ, такъ какъ воздухъ проводитъ звукъ хуже, чѣмъ вода. Круглая барабанная перепонка, расположенная на наружной кожѣ головы, воспринимаетъ звуковыя волны воздуха, закрываетъ собой барабанную полость, сообщающуюся при помощи канала, евстахіевой трубы, съ глоткой. Лабиринтъ примыкаетъ къ барабанной полости и воспринимаетъ звуковыя волны частью при посредствѣ заключеннаго въ ней воздуха, частью при помощи косточки *Columella*, и соответствующей стремени, соединяющей непосредственно барабанную перепонку со стѣнкой лабиринта. Весь этотъ проводящій аппаратъ, который унаследованъ высшими позвоночными отъ амфибій, развился изъ первой жаберной щели и обѣихъ примыкающихъ жаберныхъ дугъ рыбъ; сравнительная анатомія доказала это на основаніи исторіи развитія жабръ.

Наружное ухо уже есть гораздо болѣе поздній продуктъ развитія наружной кожи головы и встрѣчается только у человѣка и млекопитающихъ. Наружное ухо состоитъ изъ ушной раковины (25а), воспринимающей звуковыя волны изъ воздуха, и изъ внѣшняго слухового хода (b), приводящаго ихъ къ барабанной перепонкѣ (c). Оно развивается изъ кругообразной складки кожи, ограничивающей первую жаберную щель. У млекопитающихъ съ чуткимъ слухомъ, далеко превосходящихъ человѣка въ этомъ отношеніи, ушная раковина развита гораздо сильнѣе и свободноподвижна. При помощи особыхъ мускуловъ животныя



измѣняютъ ея положеніе и форму, чтобы придать ей наиболѣе удобное расположеніе для воспріятія звуковыхъ волнъ во всевозможныхъ направленіяхъ. Вслѣдствіе этого, наружное ухо необыкновенно велико и подвижно у животныхъ пустыни, у тушканчика и лисы Сахары; въ мертвой тишинѣ широкой раскинувшейся пустыни весьма важно слышать издали самые тихіе звуки. Напротивъ того, у человѣка, который по остротѣ и тонкости слуха и обонянія стоитъ далеко ниже этихъ животныхъ, ушная раковина потеряла свое значеніе и превратилась въ бесполезный зачаточный органъ. Люди, которымъ отрѣзали уши

слышать не хуже, чѣмъ до того. У многихъ домашнихъ животныхъ, у собакъ, кроликовъ, козъ, неупотребленіе ушныхъ мускуловъ въ прирученномъ состояніи имѣло своимъ послѣдствіемъ свисаніе ушныхъ раковинъ и вырожденіе ихъ; и здѣсь ушная раковина постепенно стала излишней и перестала служить. Необычайное разнообразіе величины и формы уха, разнообразіе, которымъ оно превосходитъ всѣ остальные органы, являются лучшимъ доказательствомъ того, что ушная раковина стала рудиментарнымъ органомъ. Въ многолюдномъ собраніи, не приковывающемъ нашего вниманія, нѣтъ болѣе поучительнаго занятія, какъ наблюдать и сравнивать безконечно разнообразныя ушныя раковины.

Меланезійцы, папуасы, готтенты и другіе дикари, отличающіеся гораздо болѣе чуткимъ слухомъ, чѣмъ культурные народы, обыкновенно умѣютъ легко двигать ушами и ставить ихъ въ извѣстное по-

25.—Слуховой органъ человека (лѣвое ухо спереди). *a*) ушная раковина, *b*) внѣшній слуховой проходъ, *c*) барабанная кожа, *d*) барабанная полость, *e*) евстахиева труба, *fgh*) три слуховыя косточки (*f*) молотъ, *g*) наковальня, *h*) стремя, *i*) слуховой мѣшокъ, *k*) три полукружныхъ канала, *l*) слуховой мѣшочекъ, *m*) улитка, *n*) слуховой нервъ.

женіе. Между прочимъ и нѣкоторыя личности среди культурныхъ народовъ и теперь еще обладаютъ этой способностью, а нѣкоторые знаменитые физиологи, какъ, напр., Іоганнъ Мюллеръ, энергичнымъ и продолжительнымъ напряженіемъ воли и многолѣтнимъ упражненіемъ научились живо и свободно двигать ушами. Это одно изъ замѣчательнѣйшихъ доказательствъ значенія упражненія и привычки. При помощи одной непрерывной дѣятельности нервовъ, при помощи упорной воли, удалось заставить нести службу старые, вышедшіе въ отставку мускулы.

Исторія развитія органа слуха даетъ намъ и въ другихъ отношеніяхъ весьма поучительные примѣры удивительной силы упражненія и привычки, воспитанія и приспособленія. Какая противоположность между грубыми звуковыми ощущеніями дикаря и музыкальнымъ пониманіемъ образованнаго культурнаго человѣка! Для перваго источникомъ высшаго музыкальнаго наслажденія служитъ ритмическое повтореніе одного и того же шума, а въ крайнемъ случаѣ простого тона барабана или свистка; второй наслаждается классической гармоничностью оперы Моцарта или симфоніи Бетховена. Но еще большая противоположность

между этими послѣдними и людьми, мечтающими о вагнеровской музыкѣ будущаго и видящими истинную цѣль музыкальнаго эстетическаго наслажденія въ сложной дисгармоніи. Эти люди смотрятъ на музыкальныя ощущенія нашихъ среднихъ культурныхъ людей съ такимъ же презрѣніемъ и состраданіемъ, какъ мы на грубую музыку дикарей, на однообразіе ея звуковъ и на рѣзкость ея инструментовъ. Предки наши за пять, десять тысячъ лѣтъ тому назадъ тоже были несомнѣнно такими же дикарями; музыкальный слухъ нашихъ дѣтей въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ проходитъ тотъ же циклъ развитія, который долженъ былъ пройти человѣкъ въ своей исторіи культуры отъ музыки дикарей до вагнеровской музыки будущаго.

Всякая органическая функція или работа развивается рука объ руку со своимъ органомъ и не подлежитъ никакому сомнѣнію, что съ этимъ историческимъ прогрессомъ музыкальныхъ ощущеній тѣсно связано соотвѣтственное совершенствованіе нашего лабиринта. Тончайшее строеніе нашей улитки должно быть теперь другимъ, чѣмъ у нашихъ дикихъ предковъ за пять тысячъ лѣтъ. Нѣтъ также сомнѣнія, что въ тончайшемъ строеніи лабиринта первобытныхъ народовъ современности и современныхъ культурныхъ народовъ можно будетъ обнаружить отличія. И это вовсе не противорѣчитъ тому, что у первыхъ болѣе чуткій слухъ, чѣмъ у вторыхъ. Острота слуха чуткаго дикаря есть нѣчто иное, чѣмъ тонкость слуха музыкально-образованнаго культурнаго человѣка. Количественно сильная функція перваго отличается отъ качественно высшей функціи втораго. Тоже самое можно сказать и объ обоняніи, и о зрѣніи. Если дикари видятъ гораздо дальше вдаль и гораздо отчетливѣе воспринимаютъ слабые запахи, чѣмъ культурный человѣкъ, то послѣдній превосходитъ ихъ умѣньемъ различать знаки, эстетическимъ развитіемъ въ оцѣнкѣ окраски и формы, какъ результатомъ тысячелѣтняго культурнаго развитія.

**І. Зрѣніе.**—Органъ зрѣнія представляетъ намъ ту же картину историческаго развитія и постепеннаго образованія, какъ и органъ слуха. И глазъ, этотъ совершеннѣйшій и прекраснѣйшій изъ органовъ чувствъ, не возникъ внезапно, но, подобно всѣмъ другимъ органамъ, медленно и постепенно развивался въ борьбѣ за существованіе подъ вліяніемъ естественнаго отбора. Но какъ глазъ и ухо, эти высшіе органы чувствъ, органы чувства красоты, при всемъ своемъ многообразномъ отличіи въ анатомическомъ строеніи и физиологической дѣятельности, имѣютъ нѣчто общее, такъ это общее наблюдается и въ ихъ исторіи развитія. Подобно тому, какъ органы слуха развились изъ органовъ осязанія, такъ органъ зрѣнія развился изъ органовъ воспріятія температуры. Сравнительная анатомія и эмбриологія показываютъ намъ цѣлый рядъ отдѣльныхъ ступеней развитія уха и глаза. И здѣсь мы можемъ сдѣлать тотъ выводъ, что дивный органъ зрѣнія человѣка и высшихъ животныхъ есть только послѣдній результатъ цѣлаго ряда явленій приспособленія, постепенно накопившихся наслѣдственностью и шагъ за шагомъ приведшихъ насъ отъ низшей ступени развитія къ высшей.

Самый простой органъ зрѣнія низшихъ животныхъ представляетъ собой не болѣе, чѣмъ простое темное пятно въ свѣтлой кожѣ, обыкновенно черное или красное пигментное пятно. Даже у одноклѣтныхъ протистовъ такія окрашенныя пятна служатъ, повидимому, источникомъ свѣтовыхъ ощущеній. Отдѣльныя окрашенныя клѣтки или группы такихъ пигментныхъ клѣтокъ представляютъ собой зачатокъ простѣй-



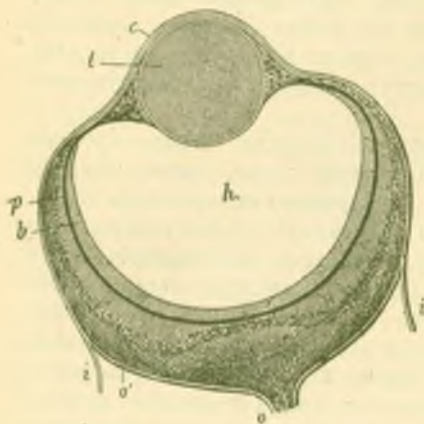
шаго глаза многих зоофитовъ и червей. Если въ отдѣльныхъ мѣстахъ свѣтлой кожи ихъ откладывается красящее вещество или пигментъ, то эти мѣста должны сильнѣе, чѣмъ сосѣднія свѣтлыя мѣста кожи, чувствовать температурныя измѣненія окружающей воды или воздуха. Какъ извѣстно, темныя тѣла поглощаютъ свѣтовые и тепловые лучи, а свѣтлыя отбрасываютъ или отражаютъ. Черный камень, выставленный на солнце, нагрѣется скорѣе, чѣмъ бѣлый. Такимъ образомъ, появленіе черныхъ пятенъ въ кожѣ есть первое начало для глаза, но, правда, только теплого или свѣтового глаза, лучше отличающаго тепло и холодъ, свѣтъ и тепло, чѣмъ остальная окружающая часть кожи. Обыкновенные кожные нервы, подходящіе къ этимъ темнымъ окрашеннымъ или пигментнымъ клѣткамъ кожи, только достигли еще первой ступени того развитія, которое превратитъ ихъ въ высшій чувствительный нервъ, въ нервъ зрительный.

Но отъ настоящаго глаза мы требуемъ больше, чѣмъ простое умѣнье отличать свѣтъ отъ темноты. Настоящій глазъ даетъ картину предметовъ окружающаго внѣшняго міра; внутренняя поверхность глаза, на которой, какъ на чувствительной пластинкѣ фотографическаго аппарата или волшебнаго фонаря, набрасывается изображеніе, есть расширеніе зрительнаго нерва, такъ называемая сѣтчатка (retina). Но такое изображеніе только тогда можетъ получиться на той чувствительной нервной поверхности, когда имѣется въ наличности преломляющее свѣтъ тѣло, линза (чечевица). Двойко выпуклая линза, похожая на стекло отъ очковъ или на обыкновенное увеличительное стекло, собираетъ свѣтовые лучи, отражаемые окружающими предметами и даетъ на сѣтчаткѣ уменьшенное изображеніе ихъ; оно воспринимается зрительными клѣтками и передается черезъ зрительный нервъ мозгу. Образованіе прозрачной, преломляющей свѣтъ линзы есть большой прогрессъ отъ простаго свѣтового глаза къ глазу, видящему предметы. Этотъ значительный прогрессъ замѣчается еще у низшихъ животныхъ, у червей и зоофитовъ въ особенности; но здѣсь это совершается еще самыми различными способами. То линза представляетъ собой одну только сильно разбухшую, шарообразную или чечевицеобразную выпуклую клѣтку, превращающуюся въ хрусталикъ, то она представляетъ собою группу соединенныхъ клѣтокъ кожи, то только отвердѣвшее выдѣленіе кожи, какъ, напр., хитиновая линза суставчатыхъ.

Теперь уже даны всѣ составныя части для постройки весьма сложнаго глаза высшихъ животныхъ и человѣка: 1) преломляющая свѣтъ, лежащая въ кожѣ линза; 2) зрительный нервъ, распространяющійся по внутренней поверхности линзы въ видѣ сѣтчатки; и 3) пигментная кожа, слой темныхъ кожныхъ клѣтокъ, окружающихъ сѣтчатку и линзу. Хрусталикъ преломляетъ свѣтовые лучи и даетъ изображенія предметовъ; пигментная кожа поглощаетъ ихъ, а зрительныя клѣтки сѣтчатки превращаютъ ихъ въ ощущенія; зрительный нервъ передаетъ ихъ центральному аппарату мозга. Всѣ эти существенныя части простаго глаза происходятъ изъ клѣтокъ внѣшней кожи; это вытекаетъ изъ данныхъ сравнительной анатоміи и эмбриологіи. Изъ этого мы дѣлаемъ тотъ выводъ, важный для исторіи происхожденія видовъ, что медленное и постепенное историческое развитіе органовъ зрѣнія въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ прошло, именно, такой путь, и что повсюду глазъ первоначально развился изъ клѣтокъ кожныхъ покрововъ.

Правда, путь отъ этого простаго глаза низшихъ животныхъ, состоящаго изъ трехъ главныхъ составныхъ частей, до совершеннаго

глаза высшихъ животныхъ, который можетъ состоять болѣе, чѣмъ изъ тридцати различныхъ частей, еще очень долго. Какъ ни интересно прослѣдить шагъ за шагомъ этотъ длинный и восходящій путь развитія, но мы должны отказаться изложить его здѣсь въ виду крайней сложности тончайшаго анатомическаго строенія и генетическихъ отношеній. Удивительное строеніе глаза въ различныхъ классахъ животныхъ гораздо разнообразнѣе и совершеннѣе, чѣмъ строеніе уха. И насколько зрѣніе стоитъ выше слуха, насколько художественное искусство стоитъ выше музыки, настолько строеніе и развитіе глаза инте-

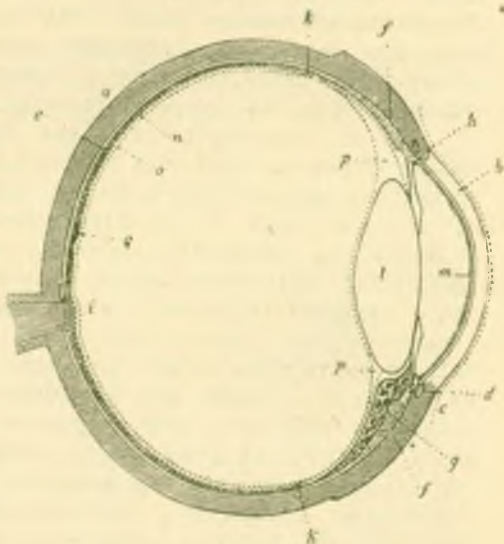


26. Глазъ кольчатого червя (Alciore). *l*) линза, *h*) стекловидное тѣло, *b*) слой палочекъ, *p*) пигментная оболочка (Pigmentosa), *o*) зрительный нервъ, *o'*) расширение его, *i*) кожная оболочка, которая спереди образуетъ надъ глазомъ роговую оболочку (Cornea).

реснѣе и замѣчательнѣе, чѣмъ строеніе и развитіе уха, настолько же оно и труднѣе для пониманія. Мы, такимъ образомъ, вынуждены здѣсь ограничиться краткими указаніями дальнѣйшаго историческаго развитія органа зрѣнія.

Прежде всего естественный подборъ въ процессъ дальнѣйшаго развитія глаза улучшаетъ преломляющій аппаратъ, замѣщая простую линзу сложной комбинаціей различныхъ преломляющихъ тѣлъ; важнѣйшія изъ нихъ: твердая слоистая линза и мягкое полужидкое стекловидное тѣло (рис. 26*l—h*). Этимъ устраняются оптическіе недостатки обыкновенной линзы. Затѣмъ на мѣсто простой пигментной оболочки появляется разнообразная многослойная сосудистая оболочка Choroidea съ отражающими пластинками, серповидными отростками, гребнями и т. д. Наконецъ, и это самое важное, крайне совершенствуется нервный аппаратъ глаза. На мѣстѣ простого расширения нерва образуется сѣтчатка весьма сложнаго строенія, состоящая изъ нѣсколькихъ весьма различныхъ слоевъ.

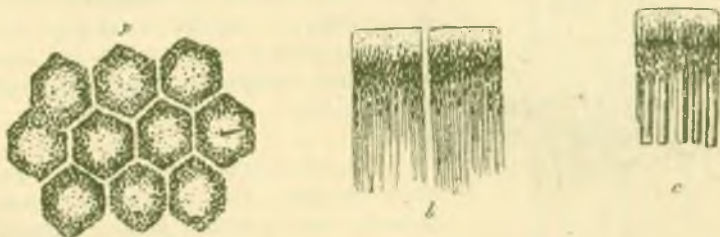
Для исторіи развитія глаза особенно поучительна группа червей,



27. Глазъ человека въ продольномъ разрѣзѣ. *a*) склерозная оболочка, *b*) роговая оболочка (Cornea), *c*) конъюнктива, *d*) кольчатая вена радужной оболочки, *e*) сосудистая оболочка (Choroidea), *f*) рѣснитчатый мускулъ, *g*) рѣсничный вѣнчикъ (Corona ciliaris), *h*) радужная оболочка (Iris), *i*) зрительный нервъ, *k*) передній край сѣтчатки, *l*) хрусталикъ, *m*) водянистая оболочка (Membrana Descemeti), *n*) пигментная оболочка (Pigmentosa), *o*) сѣтчатка, *p*) каналъ Пети, *q*) желтое пятно сѣтчатки.



потому что здѣсь можно прослѣдить цѣлый рядъ ступеней въ развитіи его. У низшихъ червей глазъ состоитъ изъ единственной пигментной клѣтки. У другихъ червей сюда присоединяются уже свѣтопреломляющія клѣтки, образующія простѣйшую линзу. Позади этихъ клѣтокъ линзы образуются зрительныя клѣтки, расположенныя весьма просто и образующія весьма простую сѣтчатку, съ которой соединены тончайшія развѣтвленія зрительнаго нерва. Наконецъ у *Alciopidae*, высокоорганизованныхъ кольчатыхъ червей, плавающихъ по поверхности моря, приспособленіемъ къ такому образу жизни обусловлено такое усовершенствованіе глаза, что онъ у нихъ вовсе не уступаетъ глазу низшихъ позвоночныхъ (рис. 26). Мы здѣсь встречаемся съ большимъ шарообразнымъ глазнымъ яблокомъ, заключающимъ спереди слоистую шарообразную линзу (*l*), а внутри объемистое стекловидное тѣло. Непосредственно сзади послѣдняго расположены свѣточувствительныя палочки зрительныхъ клѣтокъ (*b*), отдѣленныхъ отъ внѣшняго расширенія зрительнаго нерва (*o*), сѣтчатки (*o*), слоемъ пигментныхъ клѣ-



23.—Пигментная оболочка (Pigmentosa). *a*) десять клѣтокъ съ поверхности, *b*) двѣ такихъ же сбоку, *c*) одна клѣтка съ палочками внизу.

токъ. Наружный кожный покровъ оболакиваетъ все свободно выдающееся глазное яблоко и образуетъ поверхность его прозрачную роговую оболочку *Cornea* (*c*).

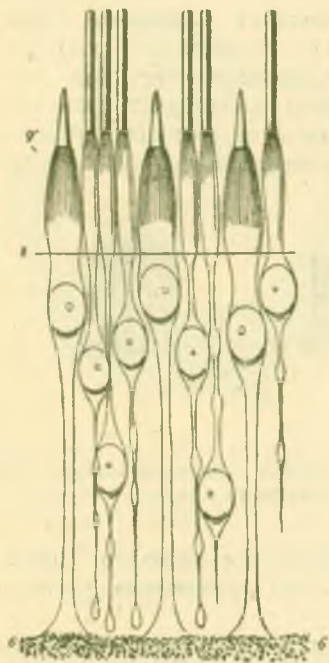
Если мы сравнимъ еще этотъ высоко развитый глазъ червя съ глазомъ человѣка (рис. 27) или другого высшаго позвоночнаго, то мы во всѣхъ существенныхъ частяхъ найдемъ соотвѣтствіе въ расположеніи частей. Здѣсь только роговая оболочка (*b*) сильнѣе выдается и, напротивъ того, линза (*l*) болѣе плоска. Богатая кровью сосудистая оболочка (*e*) *Choroidea* внутри тѣсно примыкаетъ къ внѣшней защитной оболочкѣ (*a*) и продолжается спереди въ видѣ окрашенной радужной оболочки *Iris* (*h*), окружающей зрительное отверстіе или зрачекъ. Между сосудистой оболочкой (*e*) и сѣтчаткой (*o*) лежитъ простой слой весьма правильныхъ шестиугольных пигментныхъ клѣтокъ, наполненныхъ чернымъ красящимъ веществомъ (рис. 28а).

Эта пигментная оболочка (Pigmentosa), какъ по своему происхожденію, такъ и по оптическому значенію относится къ сѣтчаткѣ.

Важнѣйшая и замѣчательнѣйшая часть глаза человѣка и другихъ животныхъ есть, такъ называемая, сѣтчатка или ретина, весьма нѣжная и тонкая кожица, состоящая преимущественно изъ зрительныхъ клѣтокъ. Эти зрительныя клѣтки соединены съ тончайшими концевыми развѣтвленіями зрительнаго нерва и, подобно большинству всѣхъ другихъ чувствительныхъ клѣтокъ, являются въ видѣ высокихъ палочковидныхъ клѣтокъ. У низшихъ животныхъ эти оптическія палочковидныя клѣточки устроены просто и однообразно. У высшихъ

животныхъ онѣ обособляются въ образованія двоякаго рода, которымъ даютъ названіе палочекъ и колбочекъ (рис. 29).

Палочки длиннѣе и тоньше, колбочки короче и толще. Палочковидныя клѣточки, которыя снабжены снаружн коротенькой цилиндрической палочкой, повидимому, воспринимаютъ только форму образовъ; напротивъ того, колбовидныя клѣточки, снабженныя острымъ коническимъ клинкомъ, повидимому, воспринимаютъ только цвѣта. Вслѣдствіе этого, низшимъ животнымъ, у которыхъ всѣ нити зрительнаго нерва оканчиваются въ палочковидныхъ клѣточкахъ, все будетъ пред-



29. — Девять зрительныхъ клѣтокъ человѣка (изъ глубины сѣтчатки), три болѣе короткихъ и толстыхъ клѣтокъ-колбочекъ расположены среди шести болѣе длинныхъ и тонкихъ клѣтокъ-палочекъ.

ставляться безцвѣтнымъ и о краскахъ имъ рѣшительно ничего не будетъ извѣстно. Отличать краски, повидимому, могутъ только тѣ высшія животныя, которыя на ряду съ палочковидными клѣточками обладаютъ и колбочками. У летучихъ мышей и другихъ ночныхъ животныхъ мы почти не находимъ въ ретинѣ колбочекъ. У ящерицъ и у птицъ, любящихъ солнечный цвѣтъ и очевидно умѣющихъ отличать цвѣта, мы находимъ весьма много хорошо развитыхъ колбочекъ.

У человѣка и другихъ высшихъ позвоночныхъ, мы можемъ отличить въ ретинѣ не менѣе десяти различныхъ слоевъ (рис. 30).

Снаружи лежитъ слой черныхъ пигментныхъ клѣтокъ (Pigmentosa) (10), непосредственно подъ нимъ слой зрительныхъ клѣтокъ съ палочками и колбочками (7—9). Тонкій зернистый слой (6) отдѣляетъ ихъ отъ толстаго слоя зернистыхъ клѣтокъ (5); послѣднія въ свою очередь отдѣлены толстымъ зернистымъ слоемъ (4) отъ слоя толстыхъ гангліозныхъ клѣтокъ (3), непосредственно соединенныхъ съ нитями зрительнаго нерва. Усложненіе въ строеніи и въ расположеніи этихъ элементовъ ретины соотвѣтствуетъ оптическимъ ступенямъ разви-

тія глаза, такъ что у опытнаго художника сѣтчатка будетъ болѣе совершенной, чѣмъ у грубаго дикаря.

Къ этимъ важнымъ оптическимъ частямъ глаза у человѣка и у всѣхъ высшихъ животныхъ присоединяются еще многочисленныя вспомогательныя аппараты, отсутствующіе у низшихъ, древнѣйшихъ животныхъ; таковы, напр., внутреннія мышцы глаза, измѣняющія форму его и устанавливающія хрусталикъ (линзу) для зрѣнія на томъ или иномъ разстояніи, внѣшнія мышцы глаза, движущія его во всевозможныхъ направленіяхъ. Вокругъ всего глазного яблока образуется защитная оболочка, склера, и въ ней часто, напр., у птицъ, образуется кольцо костныхъ пластинокъ. Спереди склера переходитъ въ прозрачную роговую оболочку (cornea). Слезные органы, поддерживающіе внѣшнюю поверхность глазного яблока гладкимъ и чистымъ, развиваются только

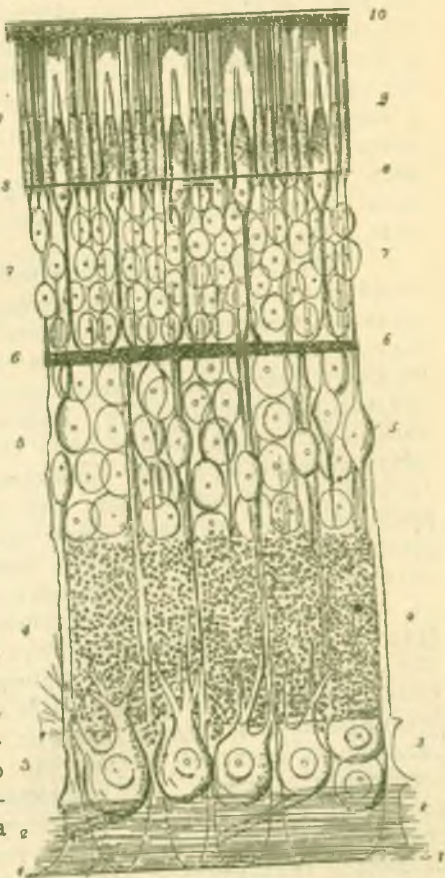


у высшихъ классовъ позвоночныхъ, рептилій, птицъ и млекопитающихъ. Напротивъ того, рѣсницы, служащія защитными и предохранительными занавѣсками, подвѣшенными снаружы глаза, появляются уже у рыбъ и отъ нихъ перешли по наслѣдству къ высшимъ позвоночнымъ.

Регрессивное развитіе органовъ зрѣнія, съ которымъ мы встрѣчаемся во многихъ классахъ животныхъ, не менѣе интересно, чѣмъ разсмотрѣнное нами разнообразное прогрессивное развитіе. У отдѣльныхъ животныхъ различныхъ классовъ мы встрѣчаемся съ глазами, которые не видятъ, съ глазами, которые ушли глубоко внутрь головы

и закрыты толстой кожей и мышцами. Среди позвоночныхъ имѣются слѣпые ~~кроты и слѣпая~~ полевые мыши, слѣпая змѣи и ящерицы, амфибіи и рыбы. Среди членистыхъ извѣстно много слѣпыхъ жуковъ и раковъ. Всѣ эти слѣпые животные приучили себя къ жизни въ темнотѣ; они избѣгаютъ дневного свѣта и живутъ въ пещерахъ и подземныхъ ходахъ. Они отвыкли отъ зрѣнія и неупотребленіе органа вызвало недоразвитіе его. Всѣ эти пещерные животные по своему происхожденію не слѣпы и происходятъ отъ предковъ, жившихъ на свѣту и имѣвшихъ вполнѣ развитые глаза. У этихъ слѣпыхъ животныхъ можно найти подъ кожей недоразвитый въ любой степени глазъ. Среди высшихъ раковъ, глаза которыхъ сидятъ на длинныхъ свободноподвижныхъ усикахъ, существуютъ слѣпые обитатели пещеръ, у которыхъ глазъ уже исчезъ цѣликомъ, но усики, на которыхъ они сидѣли, сохранились. Какъ Дарвинъ остроумно замѣчаетъ, здѣсь подставка подзорной трубки осталась, сама же трубка пропала.

Такіе рудиментарные глаза, которые не видятъ, равно какъ вообще многіе факты изъ исторіи развитія органовъ чувствъ, ясно показываютъ, что совершеннѣйшіе органы чувствъ, подобно остальнымъ органамъ тѣла животныхъ, являются безсознательнымъ продуктомъ естественнаго отбора въ борьбѣ за существованіе. Въ пользу этой механической или монистической теоріи развитія органовъ чувствъ въ особенности говоритъ то обстоятельство, что у нѣкоторыхъ животныхъ глаза образуются на такихъ частяхъ тѣла, гдѣ обычно никогда



20. — Продольный разрѣзъ черезъ часть съѣдчатки человека. 1) Внутренняя покровная оболочка. 2) Нити зрительнаго нерва. 3) Гангліозныя кѣтки. 4) Внутренній зернистый слой. 5) Внутренній слой ядерныхъ кѣтокъ. 6) Вѣнечный промежуточный зернистый слой. 7) Зрительныя кѣтки. 8) Наружная покровная оболочка. 9) Палочки и колбочки зрительныхъ кѣтокъ. 10) Внутренняя покровная оболочка. (Сильно увеличено).

глазъ не бываетъ. Такъ, напр., высшія мягкотѣлыя, каракатицы и улитки, подобно позвоночнымъ, всегда имѣютъ только одну пару глазъ на головѣ; но у нѣкоторыхъ улитокъ, *Onchidium*, развивается еще, кромѣ того, много глазъ на спинѣ, и что еще удивительнѣе, строеніе этихъ спинныхъ глазъ отличается отъ строенія глазъ на головѣ и совпадаетъ со строеніемъ глазъ позвоночныхъ! Что касается настоящихъ двустворчатыхъ моллюсковъ, то у нихъ исчезла голова совершенно, а вмѣстѣ съ нею и глаза; замѣнь того у отдѣльныхъ двустворчатыхъ моллюсковъ (*Pecten*) образовалось много прекрасныхъ зеленыхъ глазъ на краю мантии, т. е., на внѣшнемъ краѣ большой кожной складки, покрывающей тѣло въ видѣ мантии. У высшихъ червей мы обыкновенно встрѣчаемся только съ парой глазъ на головѣ, но отдѣльные кольчатые черви (*Fabricia*), кромѣ того, имѣютъ еще пару глазъ сзади, у хвоста, а другіе (*Polyophthalmus*) имѣютъ по парѣ глазъ на каждомъ кольцѣ. Такіе и подобные имъ факты окончательно убѣждаютъ насъ въ томъ, что и глаза, подобно другимъ частямъ тѣла, сложились самостоятельно и выработались путемъ приспособленія къ внѣшнимъ условіямъ.

Удивительная сила, которой располагаетъ приспособленіе и которой оно пользуется для непрерывнаго совершенствованія высшихъ органовъ чувствъ, обнаруживается даже при разсмотрѣніи короткаго періода культурной исторіи человѣчества. Въ особенности способны отличать цвѣта сильно ушла впередъ у насъ по сравненію съ нашими предками за тысячи лѣтъ. Многіе ученые пришли къ убѣжденію, что человѣчество двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ отличало только низшіе цвѣта спектра: красный, оранжевый и желтый; высшіе тона: зеленый, голубой и фіолетовый были ему неизвѣстны. Въ доказательство этого предположенія приведено было много важныхъ данныхъ изъ произведеній искусствъ и письменныхъ памятниковъ древности; однако, имѣются данныя противъ этого предположенія. Сперъ по этому вопросу привлечь къ себѣ, между прочимъ, покойнаго англійскаго министра Гладстона, бреславльскаго офтальмолога Магнуса и д-ра Е. Краузе и до сихъ поръ еще не оконченъ. Если мы примемъ во вниманіе, что у отдѣльныхъ людей современныхъ культурныхъ народовъ способность отличать цвѣта весьма различной степени развита, что цвѣтовая слѣпота, дальтонизмъ различныхъ степеней, весьма распространена, то мы, не задумываясь, согласимся съ тѣмъ, что современная, высоко развитая способность различать цвѣта есть поздній продуктъ культурнаго развитія. Особенно говорить въ пользу этого то обстоятельство, что пейзажная живопись развилась сравнительно поздно и достигла неожиданнаго совершенства въ XIX столѣтіи. Красоту игры цвѣтовъ въ природѣ мы воспринимаемъ съ гораздо большей тонкостью, чѣмъ люди среднихъ вѣковъ. Вслѣдствіе этого весьма вѣроятно, что нѣжныя колбочки сѣтчатки, обуславливающія способность тонкаго различенія цвѣтовъ, развились только въ теченіе послѣдняго тысячелѣтія. Мы и теперь мсжемъ еще наблюдать на отсталыхъ дикаряхъ неразвитую способность различать цвѣта и вкусъ къ окраскѣ, возмущающей образованнаго человѣка. Равнымъ образомъ и дѣти любятъ рѣзкія сочетанія пестрыхъ цвѣтовъ, и чувствительность къ гармоніи нѣжныхъ тоновъ является только, какъ продуктъ эстетическаго воспитанія!

При изученіи глаза, равно какъ при изученіи уха, мы убѣдились, что воспитаніе и образованіе, упражненіе и привычка, однимъ словомъ, приспособленіе подняли на столь высокую ступень эстетическія функціи



органовъ чувствъ; наслѣдственность же передавала отъ поколѣнія къ поколѣнію это возростающее достояніе. Въ виду того удивительнаго прогресса нашего зрѣнія и слуха, который совершился только въ историческое время, мы въ правѣ надѣяться, что эти чувства, благодаря дальнѣйшему тщательному воспитанію и образованію, достигнутъ еще большаго совершенства. Если мы вспомнимъ, что благородное искусство, это прекраснѣйшее достояніе человѣчества, прежде всего зависитъ отъ состоянія этихъ органовъ чувствъ, то мы должны надѣяться, что до соотвѣстнаго совершенства разовьются и музыка, и художественное искусство. Такимъ образомъ, современное ученіе о развитіи въ приложеніи къ исторіи органовъ чувствъ раскрываетъ передъ нами широкія перспективы прекраснаго и совершеннаго будущаго!

## Проф. Августъ Форель

### Сравнительная психологія и психологія общественныхъ наѣкомыхъ.

#### I.

Въ недавнее время Бете, Искуль и др. выдвинули вопросъ о психологическихъ особенностяхъ безпозвоночныхъ; они приравниваютъ ихъ къ рефлексивнымъ машинамъ и, основываясь на такъ называемомъ психологическомъ параллелизмѣ, они доказываютъ, что у нихъ отсутствуютъ душевныя качества. Хотя они полагаютъ, что имъ удалось доказать механическую закономерность въ дѣйствіяхъ безпозвоночныхъ, однако, тамъ, гдѣ дѣло не ладно, имъ приходится призвать на помощь какія-то неизвѣстныя силы. Въ общемъ, они утверждаютъ, что душа впервые появляется у позвоночныхъ.

Иезуитскій патеръ Васманъ и фонъ-Буттель-Репенъ, напротивъ того, пытаются отстоять права индуктивной аналогіи, какъ естественно-научнаго метода. Въмѣстѣ съ Леббокомъ, авторомъ этихъ строкъ и другими, они защищаютъ сравнительную психологію безпозвоночныхъ и убѣдительно раскрываютъ психическія особенности ихъ. Что касается Васмана, то онъ очень низко оцѣниваетъ душевныя способности высшихъ позвоночныхъ и, по моему мнѣнію, несправедливо отрицаетъ за ними то, что онъ называетъ разумомъ, именно, способность примѣнять пріобрѣтенный опытъ въ новыхъ условіяхъ; по его мнѣнію, одинъ только человѣкъ на ряду съ животной душой обладаетъ еще душой безсмертной; при томъ онъ ничего не говоритъ объ отношеніяхъ послѣдней къ естественнымъ законамъ.

Чтобъ избѣжать споровъ о словахъ, намъ прежде всего нужно согласиться относительно пониманія неточнаго понятія „психическій“. Подъ этимъ названіемъ обыкновенно смѣшиваютъ два понятія: 1) абстрактное понятіе самонаблюденія или субъективизма, т. е., то внутреннее наблюденіе, которымъ каждый можетъ заняться исключительно по отношенію къ себѣ, и которое намъ можетъ стать извѣстно только изъ собственнаго опыта. Для этого понятія удобно сохранить терминъ „сознаніе“. 2) То, что дѣйствуетъ въ насъ, какъ душа, т. е., то, чѣмъ обуславливается содержаніе нашего сознанія. Это весьма неосмотрительно считали сознаніемъ въ широкомъ смыслѣ слова, и отсюда

произошла путаница, такъ какъ въ сознаніи увидѣли душевную особенность.

Когда мы говоримъ о сознаніи другихъ людей, то при этомъ дѣлаемъ заключеніе только по аналогіи; съ такимъ же правомъ мы могли бы говорить о томъ, что мы сознаемъ забытые предметы. Однако, опытъ самонаблюденія, съ одной стороны, и гипнотизмъ, съ другой заставляютъ насъ признать, что многіе предметы только кажутся намъ внѣ поля нашего сознанія, на самомъ же дѣлѣ находятся или находились въ немъ. Нѣкоторыя чувственные впечатлѣнія въ моментъ воспріятія не достигаютъ поля нашего сознанія и могутъ вступить въ него только въ послѣдствіи подъ вліяніемъ соответствующихъ условій. Законченные и связные мозговые процессы (сны, явленія сомнамбулизма) обыкновенно выпадаютъ изъ поля сознанія, но они при соответствующихъ условіяхъ все таки могутъ иногда снова ассоціироваться съ содержаніемъ его. Во всѣхъ этихъ случаяхъ то, что, повидимому, не сознается нами, лежитъ внѣ поля нашего сознанія, оказывается на дѣлѣ сознаваемымъ, лежащимъ въ полѣ нашего сознанія. Указанныя явленія не разъ были истолкованы въ мистическомъ смыслѣ, но ихъ можно объяснить при помощи весьма простаго допущенія. Допустимъ, и это вполнѣ соответствуетъ наблюденію, что поля самонаблюденія за мозговыми процессами ограничены такъ называемыми процессами ассоціаціи, т. е., что не отъ насъ зависитъ взаимная связь между ними, допустимъ далѣе, что все, что намъ кажется лежащимъ внѣ сознанія, на дѣлѣ относится къ нашему сознанію, т. е., тоже можетъ получить субъективное отраженіе, тогда мы придемъ къ такому выводу: наше обыкновенное сознаніе въ состояніи бодрствованія есть внутреннее субъективное отраженіе болѣе тѣсно связанныхъ между собой процессовъ вниманія, т. е., внутреннее субъективное отраженіе наиболѣе энергичныхъ и мѣстныхъ процессовъ въ большомъ мозгу; существуютъ и другіе роды сознанія; ихъ можно бы назвать нижнимъ сознаніемъ, въ отличіе отъ обычнаго, верхняго сознанія. Нижнее сознаніе соответствуетъ другимъ менѣе сосредоточеннымъ или иначе ассоціированнымъ процессамъ большого мозга. Для ниже расположенныхъ, субкортикальных (подкорковыхъ) мозговыхъ центровъ мы должны предположить еще болѣе низкое сознаніе и т. д.

Если наше предположеніе правильно,—а все говоритъ въ пользу его,—то намъ нечего больше заниматься вопросомъ о сознаніи. Само по себѣ оно не существуетъ, оно обусловлено дѣятельностью мозга и есть только внутреннее отраженіе ея. Оно исчезаетъ вмѣстѣ съ дѣятельностью мозга, усложняется вмѣстѣ съ ней; напротивъ, когда дѣятельность мозга проста, то и сознаніе соответствующимъ образомъ просто. Если дѣятельность мозга не объединена, то и сознаніе не объединенное.

Въ виду этого психологія не можетъ ограничиться изученіемъ явленій верхняго сознанія при помощи самонаблюденія, такъ какъ въ такомъ случаѣ она никогда не возвысится до науки. Каждый человѣкъ могъ бы, такимъ образомъ, создать психологію своего самонаблюденія, какъ это успѣли сдѣлать древніе схоластики-спиритуалисты; но вмѣстѣ съ ними и онъ въ концѣ концовъ былъ бы вынужденъ усомниться въ существованіи внѣшняго міра и людей. Между тѣмъ, заключеніе по аналогіи, естественно-научная индукція, сравненіе опыта нашихъ пяти чувствъ убѣждаютъ насъ въ томъ, что существуетъ не только внѣшній міръ и подобные намъ люди, но и общеприложимая къ нимъ психо-



логія. Они, кромѣ того, свидѣлствуютъ еще и о томъ, что существуетъ сравнительная психологія, психологія животныхъ. Наконецъ, индивидуальная психологія внѣ всякой связи съ дѣятельностью мозга есть нѣчто непонятное и полное противорѣчій.

Изъ этихъ весьма простыхъ разсужденій вытекаетъ далѣе, что психологія, оставляющая безъ всякаго вниманія дѣятельность мозга, есть просто нѣчто невозможное. *Содержаніе нашего верхняго сознанія всегда зависитъ и обусловлено дѣятельностью мозга нижняго сознанія*; безъ послѣдняго верхнее сознаніе было бы чѣмъ то загадочнымъ. Съ другой стороны, только тогда мы можемъ понять все значеніе и смыслъ сложнаго строенія нашего мозга, когда мы разсматриваемъ его въ свѣтѣ нашего сознанія, когда мы обогащаемъ наше наблюденіе, сравнивая содержаніе своего сознанія съ содержаніемъ сознанія другихъ людей, поскольку это возможно благодаря рѣчи и письму. Душу нужно одновременно изучать и изнутри, и извнѣ. На другихъ изучать *душу изнутри можно, только дѣлая заключенія по аналогіи*; но мы не должны отказаться и отъ такого способа, такъ какъ только имъ мы и располагаемъ.

Въ вопросѣ объ отношеніи чистой психологіи (самонаблюденія) къ фізіологіи мозга (наблюденію дѣятельности мозга извнѣ) мы будемъ исходить ихъ теоріи идентичности (тождества), но только до тѣхъ поръ пока факты не будутъ противорѣчить этому. Словомъ „идентичность“ или монизмъ мы хотимъ выразить, что всякое психологическое явленіе представляетъ одно неразрывное, только двумя способами воспринимаемое цѣлое съ тѣми молекулярными или нервными процессами въ мозговой корѣ, которые лежатъ въ основѣ его. Явленіе здѣсь представляется дуалистическимъ, но процессъ, происходящій здѣсь носить характеръ монистическій. Если бы дѣло обстояло иначе, то присоединеніе чисто психическаго процесса къ физическому (мозговому) представляло бы собой такой простотѣ энергіи, который противорѣчитъ закону сохраненія силы. Между тѣмъ, это еще никогда не было доказано, а доказать это значило бы превратить въ ничто всѣ научныя данныя. Какъ бы ни были удивительны явленія нашей мозговой жизни, въ нихъ нѣтъ ничего, что противорѣчило бы законамъ природы и оправдывало бы желаніе прибѣгнуть къ мистическому, сверхъестественному началу.

Вотъ почему я говорю о монистической тождественности, а не о психо-фізіологическомъ параллелизмѣ. Ничто не можетъ быть параллельно самому себѣ. Правда, психологи новѣйшей школы обозначаютъ этимъ словомъ только видимый параллелизмъ явленій, оставляя безъ разрешенія вопросъ о монизмѣ и дуализмѣ. Но такъ какъ многіе центральные нервные процессы недоступны ни психологическому, ни фізіологическому наблюденію, то явленія, изучаемыя и тѣмъ и другимъ методомъ, вовсе не параллельны, но отдѣлены другъ отъ друга промежуточными процессами въ весьма неравной степени. Такъ какъ, далѣе, дуалистическая гипотеза въ естественно-научномъ смыслѣ несостоятельна, то ничего другого не остается, какъ принять теорію монистическую.

Дѣйствительно, если мы представимъ себѣ душу въ дуалистическомъ смыслѣ, то мы должны отвѣтить себѣ на вопросъ, подчиняется она закону сохраненія силы или нѣтъ. Если мы, какъ Васманъ, представимъ себѣ, что она не подчиняется ему, то это значить, что мы вѣримъ въ чудо, по произволу приостанавливающее дѣйствіе законовъ

В природы. Если же мы представимъ себѣ ее подчиняющейся закону сохранения силы, то у насъ ничего, кромѣ игры словъ, не останется; душа, подчиняющаяся закону сохранения силы, это только произвольно оторгнутая часть мозговой дѣятельности. Энергія превращаема только качественно, а не количественно. Душа дуалистовъ, подчиняясь законамъ энергіи, должна цѣликомъ перейти въ другую энергію, но если такъ, то гдѣ же ея дуалистическій характеръ.

Бете, Икскуль и др. требуютъ, чтобы придерживались исключительно физиологическаго метода, такъ какъ онъ одинъ только точенъ, имѣетъ дѣло съ мѣрой и вѣсомъ. Но это уже давно опровергнутое заблужденіе. Точна одна только математика, потому что она занимается равенствами абстрактныхъ чиселъ. Конкретное естествознаніе никогда не можетъ быть точнымъ и такъ же не можетъ обойтись безъ заключеній по аналогии, какъ дерево безъ корней. Повидимому, Бете и Икскуль не знаютъ того, что наше знаніе относительно. Они требуютъ абсолютной точности и не понимаютъ того, что это мало поможетъ дѣлу.

Психологическія области познанія или пониманія, чувства и воли, по крайней мѣрѣ отчасти, связаны съ хорошо различными анатомически-раздѣльными областями. Въ мозговой корѣ есть области воспріятія (психосензитивныя) и возбужденія движеній (психомоторныя); первая соединена съ органами чувствъ, вторая—съ двигательными путями. Отъ единства корковыхъ центровъ и ихъ путей зависитъ какъ эмбриологическое развитіе особи, такъ и постоянство отправленій отдѣльныхъ областей мозга. Патологія нашей нервной системы и опыты надъ животными доставляютъ все новые и новые факты въ этомъ направленіи, и они медленно, но несомнѣнно разъясняютъ намъ психо-физиологическую постройку животныхъ организмовъ.

Въ общемъ и въ цѣломъ центральная нервная система совершаетъ двоякаго рода работу: автоматическую и пластическую.

Такъ называемый рефлексъ и его разнообразная, цѣлесообразно приспособленная, наследственно упрочившіяся комбинація болѣе или мене однообразно отвѣчаетъ на постоянныя раздраженія и представляетъ собою общезвѣстный примѣръ автоматической дѣятельности. Закономѣрность происходящихъ при этомъ явленій вызываетъ въ насъ ошибочное сравненіе рефлекса съ дѣйствіемъ машины. Однако, машина, которая сама себя содержитъ, строитъ и размножается, уже не машина. Для постройки такой машины намъ недостаетъ еще ключа къ загадкѣ жизни, пониманія подозрѣваемой, но нисколько еще не раскрытой механики живой протоплазмы. Все указываетъ на то, что центральные автоматическіе процессы постепенно были приобрѣтены и наследственно закрѣплены естественнымъ отборомъ и другими факторами. Но существуютъ еще и вторичные автоматическіе акты или привычки, происшедшіе отъ частаго повторенія пластическихъ актовъ; и вообще всѣ часто повторяющіеся пластическіе акты постепенно превращаются въ автоматическіе.

Пластическая работа центральной нервной системы выражается въ ея способности приладиться, приспособиться къ новымъ, неожиданнымъ условіямъ, а также въ способности порождать внутри себя новыя комбинаціи волнъ раздраженія. Бете называетъ ее способностью модификаціи. Хотя онъ будто бы и борется съ антропоморфизмомъ, однако онъ самъ грѣшенъ въ немъ; онъ требуетъ отъ животныхъ человѣческихъ разсужденій, отказываясь, при отсутствіи ихъ, признать



за ними пластическую способность (способность модификаціи); само собой понятно, что вслѣдствіе этого онъ проглядѣлъ тотъ фактъ, что начало пластической дѣятельности надо отнести къ началу жизни, что она уже намѣчена въ амебѣ, приспособляющейся къ окружающей средѣ. Мало въ этомъ случаѣ сказать „тропизмъ“—терминъ, которымъ мы обязаны Лебу—и считать вопросъ поконченнымъ.

Автоматическіе или пластическіе акты, какъ простые, такъ и сложные, противоположны другъ другу только относительно. Они переходятъ одни въ другіе (привычки, инстинкты). Въ рѣзко-выраженныхъ проявленіяхъ они относятся другъ къ другу, какъ двѣ расходящіяся вѣтви одного дерева, но въ силу особыхъ условий жизни могутъ привести къ одинаковому результату. Автоматическіе акты легче вывести изъ пластическихъ, а не наоборотъ. Несомнѣнно также и то, что если сложная пластическая дѣятельность и включаетъ въ себѣ возможность приспособленія въ какомъ угодномъ направленіи, то съ другой стороны, для выполненія ея требуется больше нервнаго вещества, больше нейроновъ, надо преодолѣть гораздо больше препятствій. У нѣкоторыхъ животныхъ вырабатывается преимущественно сложные автоматическіе акты или инстинкты, требующіе сравнительно мало индивидуальной пластичности и сравнительно мало нейроновъ. У другихъ животныхъ при небольшомъ количествѣ сложныхъ инстинктовъ, остается сравнительно много нервнаго вещества для индивидуальной пластической дѣятельности. Есть и такія животныя, которыя обладаютъ одними только низкими рефлективными центрами и крайне бѣдны, какъ въ отношеніи инстинктивной дѣятельности, такъ и пластической. Наконецъ, есть категорія животныхъ, у которыхъ сильно развита и автоматическая, и пластическая дѣятельность. Сильно выраженные „наслѣдственные задатки“, или не вполне выработавшіеся инстинкты, сбразуютъ переходъ между автоматическимъ и пластическимъ родами человѣческой дѣятельности и въ значительномъ количествѣ заложены въ немъ.

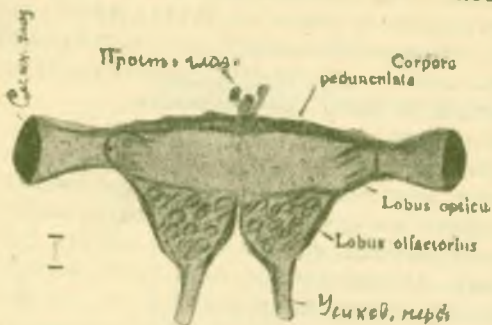
Кромѣ того звуковой и письменный языкъ позволяетъ человѣку въ высшей степени полно использовать свой мозгъ; по этой причинѣ животныя кажутся намъ болѣе низкими существами, чѣмъ это есть на дѣлѣ. Воспитаніе, какъ человѣка, такъ и животныхъ вводитъ насъ въ заблужденіе относительно истинной цѣнности ихъ мозговъ. Мы переоцѣниваемъ умственные способности образованнаго негра и дрессированной собаки, и слишкомъ низко оцѣниваемъ умственные способности неграмотнаго человѣка и дикаго животнаго.

Для правильного опредѣленія психической цѣнности центральной нервной системы, нужно прежде всего исключить нервные центры, которые служатъ низшимъ функціямъ, и въ особенности тѣ, которые иннервируютъ мускулы и служатъ первыми центрами для органовъ чувствъ. Объемъ этихъ нейроновъ не зависитъ отъ сложности духовной работы животнаго, а прежде всего отъ числа мышечныхъ волоконъ, отъ размѣровъ поверхности органовъ чувствъ, отъ количества рефлективныхъ аппаратовъ, т. е., отъ величины животнаго. Уже сложные инстинкты и тѣ требуютъ участія пластической дѣятельности въ значительно большей степени и не могутъ обойтись помощію такихъ только центровъ.

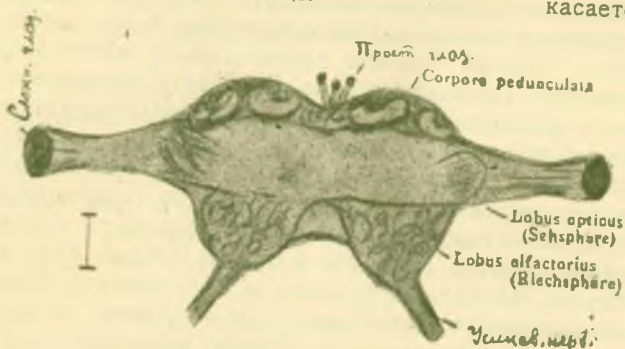
## II.

Мозгъ муравья представляетъ прекрасный примѣръ того, что сложные духовныя комбинаціи требуютъ болѣе высокаго центра, господ-

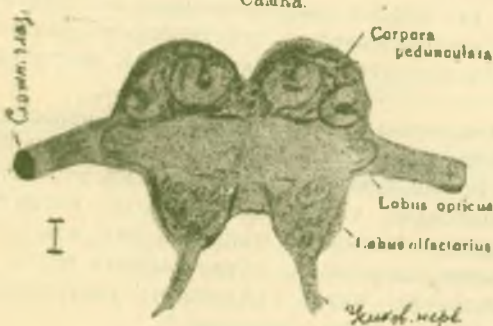
ствущаго надъ чувственными и мышечными центрами. Общество муравьевъ состоитъ обыкновенно изъ особей троякаго рода: самки



Самецъ.



Самка.



Рабочій.

Мозгъ муравья—*Sasius fuliginosus* Latz. Изъ рисунка видно, что глупые самцы хотя у нихъ и сильно развиты части мозга, управляющія низшею дѣятельностью (движеніями и пр.), имѣютъ очень маленький мозгъ, какъ органъ интеллигенціи. Послѣдній болѣе развитъ у самки и очень развитъ у интеллигентнаго рабочаго, хотя онъ имѣетъ почти такую же величину тѣла, какъ и самецъ, и значительно меньше самки (естеств. велич. показана съ лѣв. стор.). Corpora pedunculata—собственно мозгъ, Lobus opticus—зрительная область, Lobus olfactorius—обонятельная область.

Пораненіе большого мозга муравьевъ имѣетъ такія же послѣдствія, какъ у голубей.

Доказано, что муравьи обладаютъ зрѣніемъ, обоняніемъ, вкусомъ и осязаніемъ. Наличность слуха сомнительна. Можетъ быть, что

(самаго значительнаго роста), болѣе мелкаго рабочаго и самца, чуть большаго, чѣмъ рабочій. Сложными инстинктами и очевидными, поддающимися наблюденію духовными способностями (памятью, пластичностью и т. д.) отличаются преимущественно рабочіе, самки стоятъ уже далеко ниже ихъ; что же касается самцовъ, то они

глупы до невѣроятной степени, такъ какъ не умѣютъ отличать враговъ отъ друзей и не находятъ обратной дороги домой. Однако, они обладаютъ весьма развитыми глазами и чувствительны-

ми усиками, т. е., двумя чувствами, связанными съ мозговымъ узломъ и дающими имъ возможность ловить самокъ во время полета. Указанныя обстоятельства весьма облегчаютъ сравненіе мыслительнаго аппарата, т. е., мозга (corpora pedunculata) всѣхъ этихъ трехъ представителей муравьиной колоніи. Мозгъ рабочаго отличается самыми большими размѣрами, гораздо меньше онъ у самки и почти не развитъ у самца, хотя у послѣдняго зрительная и обонятельная доли имѣютъ весьма значительные размѣры.

Пораненіе большого



осязаніе, приспособившееся къ воспріятію слабыхъ колебаній, является и слухомъ. Доказать, что они обладаютъ шестымъ чувствомъ, тоже не удалось. Каждую чувствительность къ воспріятію свѣта можно разсматривать, какъ встрѣчающуюся у многихъ насѣкомыхъ разновидность чувства осязанія. Во всякомъ случаѣ здѣсь не можетъ быть рѣчи объ органѣ оптического зрѣнія. По Нагелю, у водяныхъ насѣкомыхъ обоняніе и вкусъ должны мало чѣмъ отличаться другъ отъ друга, такъ какъ и то и другое чувство въ данномъ случаѣ служитъ только для различенія химическихъ веществъ, растворенныхъ въ водѣ.

Чувство зрѣнія фацеточнаго глаза приспособлено преимущественно къ воспріятію движеній, т. е., относительнаго перемѣщенія образовъ, получаемыхъ глазомъ. Прекрасно локализируя большія части пространства, фацеточный глазъ даетъ гораздо менѣе опредѣленные контуры предметовъ, чѣмъ нашъ глазъ; изображеніе, получающееся въ немъ, всегда прямое, а ясность его зависитъ отъ числа фацетокъ и выпуклости глаза. Вслѣдствіе неподвижности глаза насѣкомыхъ, оно скоро перестаетъ видѣть неподвижные предметы, когда само не движется. Зато во время полета глаза насѣкомыхъ весьма облегчаютъ имъ ориентировку. Если только они почуяли что-нибудь обонянiемъ, это чувство направляетъ ихъ къ источнику раздраженія. Но если при этомъ залѣпить имъ глаза, то способность ориентироваться исчезаетъ. Передвигая пигментъ, многія насѣкомыя приспособляютъ свое зрѣніе къ ночному и къ дневному освѣщенію. Пчелы и шмели отличаютъ цвѣта, но очевидно ими воспринимаются не тѣ оттѣнки, которые мы воспринимаемъ; такъ, напр., ихъ не удалось привлечь на лучшіе искусственные цвѣты; можетъ быть это происходитъ отъ того, что мы не воспринимаемъ ультрафіолетовыхъ лучей.

Простые фацеточные глаза играютъ подчиненную роль и, по всей вѣроятности, служатъ для зрѣнія въ темнотѣ на весьма близкихъ разстояніяхъ.

Органъ обонянiя находится въ усикахъ, именно, въ пористыхъ пластинкахъ и обонятельныхъ бугоркахъ. Благодаря своему положенію на внѣшнемъ подвижномъ концѣ чувствительныхъ волосковъ, органъ обонянiя насѣкомыхъ отличается двумя особенностями, отсутствующими у человѣка и позвоночныхъ животныхъ:

- а) способностью знакомиться съ химическими особенностями тѣла при помощи непосредственнаго прикосновенія: контактное обоняніе;
- б) способностью знакомиться и различать объемъ и форму предметовъ при помощи обонянiя.

Такимъ образомъ, многимъ насѣкомымъ и органъ обонянiя служитъ, какъ средство получить опредѣленные и точныя свѣдѣнія о пространственныхъ отношеніяхъ, и помогаетъ имъ хорошо ориентироваться при движеніи по землѣ. Вслѣдствіе этого, такое чувство обонянiя, качественно отличающееся отъ нашего, я назвалъ *топохимическимъ обонянiемъ*. Весьма вѣроятно, что пористыя пластинки служатъ обонянiю на разстояніи, а обонятельные бугорки—при прикосновеніи, но все-таки это только предположеніе. Если удалить чувствительные волоски, то муравьи теряютъ способность различать враговъ и друзей, ориентироваться на землѣ и находить дорогу; между тѣмъ, можно отрѣзать три ноги и одинъ чувствительный усикъ, не вызывая существенныхъ измѣненій въ этой способности. Топохимическое чувство позволяетъ муравью отличать направленіе своихъ слѣдовъ.

Органы вкуса расположены въ ротовыхъ частяхъ. Вкусовая

реакціи наѣкомыхъ весьма схожи съ нашими. Вилль примѣшалъ хининъ къ меду. Осы были привлечены запахомъ, наѣдались медомъ, но больше не приходили. Когда онъ замѣнилъ медъ квасцами, они прилетѣли, но отвѣдавъ, больше не возвращались уже. Этотъ опытъ, къ слову сказать, доказываетъ, что у нихъ есть память.

Много было найдено и описано у наѣкомыхъ органовъ, которыми давали названіе органовъ слуха. Но указывавшіяся при этомъ слуховыя реакціи не исчезали при удаленіи этихъ органовъ; это заставляетъ предположить, что за слухъ здѣсь ошибочно приняли способность воспринимать при помощи осязанія слабыя колебательныя движенія.

Чувство осязанія распространено по всему тѣлу наѣкомаго, и органами его служатъ осязательныя волоски и сосочки. Это чувство у нихъ весьма особеннымъ образомъ реагируетъ на слабыя колебательныя движенія воздуха и почвы. Нѣкоторые суставчатые, особенно пауки, превосходно оріентируются при помощи осязанія.

Можно доказать, что различные виды наѣкомыхъ, соотвѣтственно условіямъ жизни, пользуются разнообразными сочетаніями своихъ чувствъ для познанія внѣшняго міра. У однихъ видовъ нѣтъ глазъ, т. е., зрѣнія; у другихъ, наоборотъ, весьма грубое обоняніе, третьи не имѣютъ контактнаго обонянія, какъ, напр., большинство двукрылыхъ.

Нѣкоторыя летающія животныя, какъ-то птицы (почтовые голуби) и пчелы обладаютъ замѣчательнымъ умѣньемъ оріентироваться; эта способность, какъ это можно доказать легко, покоится на зрѣніи и на памяти и при движеніи въ воздухъ получаетъ особую цѣну.

Изложенныя положенія представляютъ собою основу психологіи наѣкомыхъ. Благодаря разнообразію взаимоотношеній, общественныя наѣкомыя представляютъ наиболѣе благоприятный объектъ для наблюденія.

*Область познанія.* Уже съ перваго наблюденія удастся установить, что многія наѣкомыя, хотя и въ зачаточной степени, обладаютъ памятью, т. е., накапливаютъ въ своемъ мозгу чувственныя впечатлѣнія и сохраняютъ ихъ въ видѣ образовъ воспоминанія. Движеніями ихъ руководятъ не одни только чувственныя раздраженія. Губеръ, я. Леббокъ, Васманъ, фонъ-Буттель-Репенъ доказали это опытнымъ путемъ. Особенно доказательную силу нужно признать за тѣмъ обстоятельствомъ, что пчелы, осы и др. наѣкомыя при полетѣ во время вѣтра и дождя, т. е., при полномъ отсутствіи слѣдовъ запаха, даже послѣ удаленія чувствительныхъ волосковъ, находятъ дорогу къ удаленному и невидному отъ ихъ гнѣзду мѣсту; нужно только, чтобы они нѣсколько дней и даже недѣль тому назадъ нашли тамъ что-нибудь вкусное. Можно доказать, что они могутъ узнать предметы по окраскѣ, по формѣ, а въ особенности по ихъ положенію въ пространствѣ. Положеніе въ пространствѣ они узнаютъ по относительному расположенію и послѣдовательности отраженій большихъ предметовъ въ ихъ фасеточномъ глазу во время ихъ быстрыхъ движеній по воздуху. По этому вопросу доказательство отъ противнаго даетъ опытъ фонъ-Буттеля надъ дѣйствіемъ эфира и хлороформа; оказывается, что при дѣйствіи этихъ наркотическихъ веществъ пчелы теряютъ всѣ воспоминанія; враги тогда становятся друзьями; память мѣста теряется совершенно и можетъ быть восстановлена только благодаря новымъ полетамъ. Очевидно, что забыть можно только то, что сохранялось въ памяти.



Топохимическое чувство усиковъ тоже даетъ ясныя доказательства памяти муравьевъ, пчелъ и другихъ наѣдомыхъ. Муравей можетъ сдѣлать тяжелый путь въ 30 метровъ отъ разрушеннаго гнѣзда, найти тамъ подходящее мѣсто для постройки новаго гнѣзда, вернуться назадъ, ориентуясь при помощи усиковъ, поймать товарища и потащить его къ найденному мѣсту. Потомъ они опять возвращаются вмѣстѣ, опять ташатъ товарищей и т. д. Въ мозгу перваго муравья непременно должно быть воспоминаніе о томъ, что это мѣсто удобно для постройки гнѣзда; въ противномъ случаѣ было бы совершенно непонятно, почему онъ возвращается туда назадъ съ товарищемъ.

Муравьи-рабы (*Polyergus*) предпринимаютъ разбойничьи набѣги подъ предводительствомъ отдѣльныхъ муравьевъ-рабочихъ, нѣсколько дней или недѣль до того развѣдавшихъ мѣстность и открывшихъ гнѣзда *Formica fusca*. При этомъ муравьи часто сбиваются съ дороги, останавливаются и долго ищутъ, пока кто-нибудь не найдетъ топохимическаго слѣда и не побудитъ всѣхъ толчками продолжать путь въ извѣстномъ направленіи. Затѣмъ они приступаютъ къ грабежу куколокъ въ найденномъ гнѣздѣ *Formica fusca* и ташутъ домой часто на разстояніи 40 метровъ. Если въ гнѣздѣ, подвергшемся грабежу, еще останутся куколки, то грабители въ тотъ же или на слѣдующій день возвращаются обратно; если въ немъ ничего не осталось, они не возвращаются. Откуда *Polyergus* знаютъ, остались ли еще куколки или нѣтъ? На такомъ разстояніи запахъ ихъ привлекать не можетъ, еще меньше имъ можетъ здѣсь служить зрѣніе или другое чувство. Одна только память, т. е., воспоминаніе о томъ, что много куколокъ осталось еще лежать въ гнѣздѣ, можетъ ихъ побудить къ этому.

Въ то время какъ, двигаясь по новой дорогѣ, муравьи тщательно и старательно слѣдуютъ по оставленному топохимическому слѣду, они такъ хорошо знаютъ окрестности своего гнѣзда, что они находятъ дорогу даже тогда, когда ее взроютъ лопатой. Объяснять это запахомъ муравейника не приходится. Это надо объяснить другимъ способомъ, такъ какъ прямое чувство обонянія муравьевъ и пчелъ недостаточно остро для этого, что уже доказано всѣми знатоками этихъ животныхъ на безчисленномъ множествѣ опытовъ.

Нѣкоторые муравьи могутъ узнавать товарищей, которыхъ они не видѣли въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Для муравьевъ и пчелъ существуютъ весьма сложныя комбинаціи запаховъ, которыя фонъ-Буттель отличаетъ, какъ запахъ гнѣзда, колоніи, семейства и особи. У муравьевъ еще, кромѣ того, есть запахъ вида, запахъ же царицы у нихъ не играетъ такой роли, какъ у пчелъ.

Изъ этихъ и изъ многихъ другихъ фактовъ вытекаетъ, что общественныя наѣдомыя накапливаютъ въ мозгу зрительныя и топохимическіе образы и комбинируютъ ихъ въ воспріятія или въ нѣчто подобное, что они создаютъ себѣ пространственныя образы, соединяя воспріятія различныхъ чувствъ, и преимущественно зрительныя и обонятельныя.

Губеръ, фонъ-Буттель, Васманъ и я самъ много разъ убѣждались въ томъ, что эти животныя тѣмъ вѣрнѣе и быстрѣе выполняютъ свои инстинктивныя дѣйствія, чѣмъ чаще они повторяютъ ихъ. Слѣдовательно, у нихъ весьма быстро могутъ возникать привычки.

Фонъ-Буттель приводитъ прекрасныя примѣры этого изъ жизни пчелъ, которая сперва несмѣлы, колеблется, а потомъ становятся все болѣе увѣренными. Но кто говоритъ привычка, тотъ говоритъ, въ сущ-

ности, вторичный автоматизмъ и предшествующее ему пластическое приспособленіе. — Фонъ-Буттель даетъ прекрасное доказательство, имѣющее значеніе для всего этого вопроса и ясно и просто опровергающее безчисленныя заблужденія и ложныя толкованія Бете; именно, онъ установилъ, что пчелы, никогда не покидавшія улья (хотя бы они были старше нѣкоторыхъ вылетающихъ изъ гнѣзда), не находятъ потомъ дороги домой уже съ разстоянія нѣсколькихъ метровъ, если онъ улья не видятъ; между тѣмъ, старыя пчелы знаютъ окрестныя мѣста на 6—7 километровъ.

Изъ всѣхъ наблюденій знатоковъ насѣкомыхъ выходитъ, что ощущенія, воспріятія, ассоціація, память и привычка социальныхъ насѣкомыхъ въ общемъ слѣдуютъ тѣмъ же законамъ, что у позвоночныхъ и у насъ. Но особенно бросается въ глаза вниманіе насѣкомыхъ, которое очень трудно бываетъ отвлечь.

Съ другой стороны, преобладающее мѣсто занимаетъ у нихъ унаслѣдованный автоматизмъ; названныя способности проявляются въ весьма слабой степени только внѣ области свойственнаго каждому виду инстинктивнаго автоматизма.

Насѣкомое необычайно глупо и неприспособленно во всякомъ случаѣ, который не предусмотрѣнъ его инстинктомъ. Я не переставалъ учить *Dytiscus marginalis* (водяного жука) ѣсть на моемъ столѣ, а не въ водѣ, какъ онъ дѣлаетъ это на свободѣ. При этомъ онъ постоянно дѣлалъ передними ногами неловкое движеніе, переворачивавшее его на спину. Въ концѣ концовъ онъ научился ѣсть на спинѣ, но отъ движенія, приспособленнаго къ ѣдѣ въ водѣ и переворачившаго его на спину онъ отвыкнуть не сумѣлъ. Кромѣ того, когда я входилъ въ комнату, онъ старался выпрыгнуть изъ воды, а не погрузиться въ глубину воды. Все это пластическія уклоненія отъ инстинкта. Большіе алжирскіе муравьи, которыхъ я развелъ въ Цюрихѣ, въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ научились закрывать отверстія гнѣзда комочками земли, такъ какъ они подвергались нападенію и терпѣли ущербъ отъ напитковъ маленькихъ муравьевъ *Lasius n.* Въ Алжирѣ же мнѣ ни разу не удалось видѣть отверстіе гнѣзда хоть сколько-нибудь прикрытымъ. Можно бы привести еще много примѣровъ, показывающихъ, что это маленькое животное умѣетъ пользоваться въ послѣдствіи своимъ опытомъ и вырабатывать нѣкоторыя уклоненія отъ обычнаго инстинкта.

Намъ не за чѣмъ много говорить о томъ, что муравьи, пчелы и осы передаютъ другъ другу разныя извѣстія и понимаютъ другъ друга; это уже доказывалось сотни разъ. Наблюденіе одного разбойничьяго набѣга *Polyergus'a*, вдругъ останавливающагося въ нерѣшительности, достаточно для того, чтобы доказать это. Конечно, это не рѣчь въ человѣческомъ смыслѣ слова! Знаку здѣсь не соответствуетъ абстрактное понятіе; здѣсь существуютъ только наслѣдственные инстинктивные автоматическіе знаки (толчокъ головой, нападеніе съ открытыми челюстями, щекотанье усиками, колебаніе субстрата задней частью тѣла и т. п.); то же самое нужно сказать и о пониманіи этихъ знаковъ. Кромѣ того, при этомъ большую роль играетъ подражаніе; муравьи, пчелы и другія насѣкомыя подражаютъ своимъ товарищамъ и слѣдуютъ за ними. Было бы большою ошибкой поэтому предположить, что на этомъ языкѣ проявляется человѣческая осмысленность и человѣческая способность къ образованію понятій. Большой вопросъ; могутъ ли возникать въ мозгу муравья даже такое общее чувственное представленіе, какъ: „врагъ“, „муравей“, „гнѣздо“, „куколка“. Доказать это пока не уда-



лось. Безъ сомнѣнія мы здѣсь можемъ предположить только простыя воспріятія и ассоціаціи ихъ, не доходящія до такихъ сложныхъ понятій. Какъ уже сказано было, у насъ нѣтъ доказательствъ этого; достаточно интересно и важно то, что уже твердо установлено; только это даетъ намъ возможность заглянуть въ мозговую жизнь наѣкомыхъ. Существуютъ очень глупыя наѣкомыя, какъ муравьи-самцы, двукрылыя эфемериды съ недоразвитымъ мозгомъ, совершенно неспособныя научиться чему-нибудь, соединять ощущенія во что-нибудь болѣе сложное, чѣмъ простые автоматическіе акты; врядъ ли удастся доказать, что у нихъ остаются въ мозгу образы воспоминанія; сейчасъ послѣ чувственного раздраженія они исчезаютъ. Жизнь ихъ приспособлена къ крайне простымъ условіямъ, и здѣсь легче всего обнаружить разницу между ними и болѣе разумными наѣковыми, открыть преимущества послѣднихъ.

*Область воли.* Понятіе воли мы противопоставляемъ понятію рефлекса, и между чувственнымъ впечатлѣніемъ и обусловленнымъ имъ движеніемъ мы предполагаемъ извѣстный промежутокъ времени, промежуточные сложные мозговые процессы. Между отдѣльными проявленіями цѣлесообразнаго автоматизма инстинкта, слѣдующихъ другъ за другомъ въ опредѣленномъ порядкѣ, тоже проходятъ нѣкоторые промежутки времени и тоже протекаютъ внутренніе динамическіе процессы въ мозгу, какъ и при проявленіяхъ волевыхъ. Такимъ образомъ, это не чистые рефлексы.

О волѣ въ тѣсномъ смыслѣ слова, можно говорить только тогда, когда установлены личныя рѣшенія, сообразованныя съ обстоятельствами, т. е., когда, они выполняются, только послѣ того, какъ пробыли нѣкоторое время въ мозгу. Нельзя отрицать того, что муравьи способны и къ положительнымъ, и къ отрицательнымъ проявленіямъ воли. Особенно блестящія доказательства въ этомъ отношеніи даетъ родъ *Formica* L., вообще преѣрасно иллюстрирующій индивидуальную психическую дѣятельность наѣкомыхъ. Вышеупомянутыя переселенія послѣ разоренія гнѣзда часто обнаруживаютъ индивидуальный планъ, выполняемый съ большимъ упорствомъ. Муравей цѣлые часы можетъ преодолевать затрудненія на пути къ ранѣ поставленной имъ себѣ цѣли. Цѣль эта не опредѣлена въ точности инстинктомъ, такъ какъ всегда имѣется наличность многихъ возможностей, и поэтому часто случается, что одинъ муравей разрушаетъ работу другого. Поверхностному наблюдателю это кажется глупымъ, но какъ разъ въ этомъ обнаруживается пластическая дѣятельность муравьевъ. Долгое время они мѣшаютъ другъ другу, наконецъ начинаютъ это замѣчать, одинъ уступаетъ, уходитъ или даже начинаетъ помогать другому.

При постройкѣ гнѣзда и дорогъ представляется не мало случаевъ дѣлать наблюденія надъ пластической дѣятельностью лѣсного муравья, напр., *Formica rufa* или еще лучше *Formica pratensis*. Но чтобы получить здѣсь какой-нибудь ясный результатъ, нужно часами слѣдить за нѣсколькими муравьями, а для этого нужно немало терпѣнія. Кромѣ того и въ войнахъ муравьевъ удастся обнаружить, что они ставятъ себѣ опредѣленные, весьма послѣдовательныя цѣли, въ особенности это замѣтно въ такъ называемыхъ сраженіяхъ безъ пролитія крови. Послѣ того какъ обѣ стороны заключили миръ, часто можно замѣтить, что особи одной стороны преслѣдуютъ и обижаютъ отдѣльных муравьевъ другой стороны; они ихъ уносятъ по возможности далеко, чтобы тѣ не могли вернуться домой. Если же унесенный муравей вернется и снова будетъ найденъ своимъ преслѣдователемъ, то послѣдній его

снова схватить и унести еще дальше. Въ одномъ такомъ случаѣ преслѣдуемому муравью удалось унести свою жертву изъ муравейника на край моего стола и сбросить ее оттуда на землю. Надо замѣтить, что это не было простой случайностью, такъ какъ муравей продѣлалъ этотъ маневръ два раза подрядъ, когда я снова клалъ сброшеннаго муравья на столъ. Нужно имѣть ужъ очень предвзятое мнѣніе, чтобы въ этомъ и въ подобныхъ случаяхъ отказать муравью въ способности выполнять личныя рѣшенія.

Правда, все это совершается въ рамкахъ инстинктивныхъ путей, составныя части выполняемаго рѣшенія совершаются инстинктивно; затѣмъ я рѣшительно не думаю приписать волѣ муравьевъ человѣческую обдуманность и абстрактныя понятія. Но мы должны открыто признать и то, что мы при выполненіи нашихъ рѣшеній пользуемся постоянно дѣйствіемъ вторичнаго и унаслѣдованнаго автоматизмовъ. Когда я пишу эти строки, въ моей работѣ участвуютъ глаза въ громадной мѣрѣ, вслѣдствіе унаслѣдованнаго автоматизма, а рука при помощи вторичнаго автоматизма. Но само собой понятно, что только человѣческій мозгъ способенъ къ столь сложной иннервации и соответствующимъ абстрактнымъ разсужденіямъ. Но когда муравей стремится къ одной изъ вышеприведенныхъ цѣлей и, сообразуясь съ ней, комбинируетъ свои инстинкты, то и онъ долженъ тогда продѣлать кой-какую конкретную ассоціацію и кой-какое разсужденіе. Въ то время, какъ у муравья только въ рѣдкихъ мало выдающихся случаяхъ прекращается обычная дѣятельность инстинкта, и пластическія приспособленія или ассоціаціи только иначе направляють дѣятельность его, у мыслящаго червѣчка вторичныя и унаслѣдованныя автоматизмы служатъ только орудіями необычайной и преобладающей пластической дѣятельности мозга.

При успѣхѣ смѣлость и упорство муравья замѣтно возрастають, постоянный неуспѣхъ или внезапное нападеніе сильнаго врага влечетъ за собой полный упадокъ духа, доходящій до пренебреженія могущественнѣйшими инстинктами, до трусливаго бѣгства, пожирания или бросанія потомства, пренебреженія работой и т. д. Въ вырождающихся обществахъ замѣчается постоянно увеличивающійся хроническій упадокъ духа; острый упадокъ духа, паника, наступаетъ послѣ проиграннаго сраженія. Въ послѣднемъ случаѣ можно видѣть, какъ полчища муравьевъ бѣгутъ, не думая о защитѣ, преслѣдуемая единственнымъ маленькимъ задорнымъ насѣкомымъ, котораго незадолго передъ тѣмъ каждый изъ бѣгущихъ скоро бы прикончилъ. Замѣчательно также и то, какъ скоро побѣдитель замѣчаетъ панику и какъ умѣло онъ пользуется ею. Съ другой стороны, черезъ нѣкоторое время бѣжавшіе муравьи начинаютъ приходить въ себя и снова получаютъ самообладаніе и мужество, но даже на слѣдующій день и то они еще слабо сопротивляются нападенію того же врага. Такимъ образомъ, даже и муравьи и тѣ не скоро забываютъ о понесенныхъ пораженіяхъ.

Въ ожесточенной борьбѣ между двумя равносильными колоніями боевой пылъ и желаніе побѣдить сперва растутъ все больше и больше, пока одна сторона не побѣдитъ. Въ области воли подражаніе играетъ большую роль, и у муравьевъ, какъ у другихъ животныхъ, смѣлость и трусость крайне заразительны.

*Область чувства.* Говорить о чувствахъ насѣкомыхъ—это можетъ нѣкоторымъ людямъ показаться прямо смѣшнымъ. Но если мы подумаемъ только о томъ, какъ глубоко инстинктивна и какъ сильно под-



чинена наслѣдственности жизнь чувства у человѣка, какъ рѣзко выражены бываютъ аффекты нашихъ домашнихъ животныхъ, какъ тѣсно эти аффекты связаны съ ихъ побужденіями, то мы будемъ увѣрены въ томъ, что при изученіи психологіи насѣкомыхъ мы неизбежно должны будемъ встрѣтиться съ чувствами и съ аффектами. У общественныхъ насѣкомыхъ они обнаруживаются столь ясно, что даже Икскуль вынужденъ былъ признать ихъ. Участіе чувства и аффекта въ волѣ мы уже могли замѣтить въ вышеприведенныхъ примѣрахъ, обнаруживавшихъ въ нихъ волю. Они у нихъ тѣсно связаны по преимуществу съ инстинктами. Сюда относятся: ревность матки въ ульѣ, убивающей соперницу, страхъ матокъ, не вышедшихъ еще изъ своихъ клѣтокъ, ярость борющихся муравьевъ или пчелъ, вышеупомянутый упадокъ духа, любовь къ потомству, самопожертвованіе работницъ, которыя скорѣе умрутъ съ голоду, а матку накормятъ и т. д. Но наблюдаются также и личные аффекты, которые уже менѣе тѣсно связаны съ инстинктомъ, такъ, на примѣръ, стремленіе отдѣльныхъ муравьевъ повредить отдѣльнымъ противникамъ своимъ, что мы видѣли выше. Съ другой стороны, мнѣ удалось доказать, что они способны оказать, и дружескую услугу, въ исключительныхъ случаяхъ даже врагу, что они могутъ выказывать взаимное сочувствіе, заключать союзы съ особями другихъ видовъ.

Чувство общественного долга муравьевъ носить тоже инстинктивный характеръ, но и тутъ, смотря по обстоятельствамъ, обнаруживаются иногда большія индивидуальныя отклоненія, указывающія на нѣкоторую пластичность.

*Психическія взаимоотношенія.* Я бѣгло рассмотрѣлъ три главныя области психологіи муравьевъ. Само собою понятно, что здѣсь, какъ и всюду, эти области очень трудно рѣзко разграничить. Воля всегда складывается изъ центральныхъ равнодѣйствующихъ отъ испытываемыхъ ощущеній и аффектовъ и, въ свою очередь, сильно вліяетъ на тѣ и на другіе. Но особенно интересно въ данномъ случаѣ наблюденіе борьбы различныхъ ощущеній, чувствъ и волевыхъ движеній у различныхъ муравьевъ и пчелъ, интересно наблюдать, какъ, наконецъ, одностороннее и всепоглощающее вниманіе этихъ животныхъ переходитъ съ одного предмета на другой. Опытъ здѣсь даетъ много. Пока пчелы собираютъ медъ на цвѣтахъ одного растенія, для нихъ не существуетъ другихъ; но если направить ихъ вниманіе въ это время на другой цвѣтокъ, заставивъ ихъ отвѣдать меду съ него, то для нихъ уже не существуетъ перваго цвѣтка. Сильный аффектъ (роеніе пчелъ) заставляетъ этихъ насѣкомыхъ забыть вражду, материнскій улей, въ который они уже больше не возвращаются. Но если этотъ улей окрасить въ синій цвѣтъ и устраненіемъ матки прервать роеніе, то пчелы вспоминаютъ о синемъ цвѣтѣ своего улья и прилетаютъ къ ульямъ, окрашеннымъ въ синій цвѣтъ. Пчелы, лишенныя матки, находятся во власти двухъ противоположныхъ чувствъ: вражды противъ чужихъ пчелъ и потребности въ маткѣ. Если имъ дать чужую матку въ это время, то они могутъ убить ее, такъ какъ первое чувство беретъ перевѣсъ. Поэтому чужую матку обыкновенно вводятъ въ проволочной сѣткѣ. Чужой запахъ дѣйствуетъ на разстояніи слабѣе, но кромѣ того, и сѣтка мѣшаетъ имъ напасть на нее. Однако, они узнаютъ въ ней по запаху же матку и черезъ отверстія сѣтки кормятъ ее, просовывая свои хоботки. Этого достаточно для того, чтобы успокоить улей, но тогда уже беретъ верхъ второе чувство. Работницы скоро

привыкають къ чужому запаху и черезъ 3—4 дня можно уже выпустить матку изъ предохранительной сѣтки.

У муравьевъ можно вызвать борьбу между желаніемъ полакомиться и чувствомъ долга. Устраиваютъ искусственно нападеніе какихъ-нибудь враговъ на муравейникъ и въ то же время предлагаютъ меду защитникамъ его, бѣгущимъ навстрѣчу врагу. Я продѣлалъ этотъ опытъ съ *Formica pratensis*. Сперва муравьи пробовали меду, но очень мало, чувство долга побѣждало, и они всѣ безъ исключенія устремились въ бой.

Въ заключеніе вотъ наши выводы:

1) Съ естественно-научной точки зрѣнія мы придерживаемся теории психологической идентичности (монизма) \*) въ противоположность дуализму, такъ какъ только первая согласуется съ фактами и съ закономъ сохраненія силы. Душу надо изучать одновременно изнутри непосредственно при помощи самонаблюденія и поскольку возможно извне при помощи біологическихъ методовъ. Это изученіе составитъ предметъ сравнительной психологіи.

2) Чувства насѣкомыхъ мало чѣмъ отличаются отъ нашихъ; еще не установлено только положеніе и значеніе органа слуха. Наличие шестого чувства не доказана, а органа направленія или ориентировки, въ тѣсномъ смыслѣ слова, безусловно нѣтъ. „Преддверіе“ позвоночныхъ есть органъ чувства равновѣсія и даетъ ощущенія ускоренія, но не помогаетъ ориентировкѣ въ пространствѣ. Напротивъ того, зрѣніе и обоняніе насѣкомыхъ представляютъ большое разнообразіе въ отправленіяхъ: способность видѣть ультрафіолетовые лучи, дѣятельность фацетированнаго глаза, топо-химическое чувство, контактное обоняніе.

3) Рефлексы, инстинкты и пластическая индивидуальная приспособляющаяся дѣятельность центральной нервной системы не могутъ быть рѣзко разграничены и переходятъ другъ въ друга. Сложнымъ центральнымъ психическимъ отправленіямъ соответствуютъ сложные механизмы подчиненныхъ нервныхъ комплексовъ.

4) Центральная нервная дѣятельность въ различныхъ группахъ и видахъ животныхъ усложняется слѣдующимъ образомъ: а) путемъ унаслѣдованія сложныхъ цѣлесообразныхъ автоматизмовъ или инстинктовъ, при содѣйствіи естественнаго отбора и другихъ факторовъ, б) вслѣдствіе крайне разнообразной пластической индивидуальной приспособляющейся дѣятельности въ связи со способностью образовать изъ нихъ постепенно вторичные автоматизмы (привычки).

Второй способъ уже требуетъ большого количества нервнаго вещества. Болѣе или менѣе прочные наслѣдственные задатки (неготовые инстинкты) представляютъ въ этомъ случаѣ переходную ступень на пути превращенія привычекъ въ наслѣдственные автоматизмы.

5) Соціальныя насѣкомыя даютъ возможность непосредственно наблюдать зависимость развитыхъ психическихъ способностей отъ величины мозга.

\*) Какъ видятъ читатели, слово «идентичность», буквально означающее тождественность, авторомъ понимается здѣсь въ нѣсколько иномъ, специальномъ смыслѣ. Проф. Форель, путемъ нѣкотораго обобщенія и, вмѣстѣ съ тѣмъ, примѣненія въ частномъ значеніи, создалъ изъ этого слова психологическій и философскій терминъ, значеніе котораго должно быть ясно читателямъ изъ объясненій самого автора.



6) Соціальныя насѣкомыя обладаютъ памятью, способностью ассоціировать чувственные образы, ощущенія, пользоваться личнымъ опытомъ, т. е., способностью къ незначительнымъ самостоятельнымъ сужденіямъ и въ незначительной мѣрѣ приспособляться къ окружающимъ условіямъ.

7) Доказано также, что соціальныя насѣкомыя въ соотвѣтствующей мѣрѣ обладаютъ простѣйшей формой воли, т. е., могутъ выполнять личныя рѣшенія въ теченіе долгаго времени при помощи различной комбинаціи инстинктивныхъ отправленій; кромѣ того, они испытываютъ различные аффекты удовольствія и неудовольствія, взаимодействіе и борьбу всѣхъ этихъ различныхъ психическихъ силъ.

8) Въ дѣятельности насѣкомыхъ сильно и односторонне проявляется власть вниманія. Область его крайне тѣсна и дѣлаетъ насѣкомое глухимъ по отношенію къ другимъ чувственнымъ впечатлѣніямъ.

Такимъ образомъ, при всѣхъ отличіяхъ въ устройствѣ и приспособленности автоматической и пластической центральной нервной дѣятельности мозга различныхъ животныхъ, удается, однако, найти извѣстныя общія всѣмъ имъ явленія и общую основу для нихъ.

Я не могу поэтому не привести здѣсь тезисъ, выставленный мною въ моей магистерской диссертациі еще въ 1877 году:

„Всѣ особенности человѣческой души могутъ быть выведены изъ душевныхъ особенностей высшихъ животныхъ“.

Теперь я считаю себя въ правѣ прибавить:

„Всѣ душевныя особенности высшихъ животныхъ могутъ быть выведены изъ душевныхъ особенностей низшихъ“.

Другими словами: „Эволюціонное ученіе такъ же приложимо въ области психологіи, какъ и въ другихъ областяхъ органической жизни“.

## Проф. Е. Буара

### Краткій очеркъ психо-фізіологіи органовъ чувствъ.

Слова: чувство, ощущеніе, чувствительность употребляются довольно часто въ разговорной рѣчи, гдѣ значеніе этихъ терминовъ болѣе или менѣе непредѣленно или двусмысленно; между тѣмъ, немало уже сдѣлано наукой и философіей для того, чтобъ придать этимъ понятіямъ опредѣленность и точность. Наиболѣе общимъ изъ указанныхъ понятій несомнѣнно является „чувствительность“. Въ самомъ широкомъ своемъ смыслѣ это слово примѣняется даже къ мертвымъ предметамъ; напр., говорятъ о чувствительности вѣсовъ или фотографической пластинки. Такимъ образомъ это слово обозначаетъ способность нѣкоторыхъ предметовъ и существъ отвѣчать непосредственными измѣненіями своего состоянія на всякое воздѣйствіе другихъ тѣлъ или организмовъ. Но обыкновенно это слово употребляется только тогда, когда говорятъ о живыхъ существахъ, и когда предполагается уже извѣстная степень сознанія. Въ этомъ смыслѣ чувствительность уже есть способность человѣка и животныхъ отвѣчать сознаваемыми измѣненіями своего состоянія на воздѣйствія внѣшняго міра. При такомъ пониманіи, чувствительность съ точки зрѣнія клас-

сической психологіи является однимъ изъ трехъ основныхъ свойствъ челоѣческой души; другими двумя будутъ разумъ и воля; чувствительность представляетъ пассивную, воспринимающую сторону нашего существа, тотъ моментъ, когда мы получаемъ впечатлѣнія извнѣ; другіе два момента заняты подготовкой и выполненіемъ нашей личной реакціи. Если разсмотрѣть различныя формы чувствительности въ извѣстной постепенности, то можно будетъ отличить, во-первыхъ, чувствительность неорганическую или матеріальную, о которой мы говорили выше, и, во-вторыхъ, чувствительность чисто органическую или жизненную; такую чувствительность Клодъ Бернаръ приписываетъ низшимъ центрамъ длиннаго и продолговатаго мозга, завѣдующимъ функціями растительной жизни и функціями инстинктивными, а кромѣ того, гангліямъ симпатической системы; наконецъ, въ-третьихъ, психологическая или сознательная чувствительность, органомъ которой является мозгъ въ собственномъ смыслѣ слова, головной мозгъ, въ которомъ заканчиваются чувствительные нервы и нервы органовъ чувствъ.

Къ сознательной чувствительности относятся два рода явленій; одни, сравнительно простыя и непосредственныя, носятъ названіе *ощущеній*; другія, болѣе или менѣе сложныя, такъ какъ здѣсь въ большей или меньшей степени примѣшиваются факторы разума и воли, называются *чувствами, эмоціями и страстями*; и тѣ и другія отличаются той общей чертой, что они въ различной степени представляютъ собой пріятныя или непріятныя состоянія. Вотъ почему чувствительность иногда опредѣляютъ, какъ способность наслаждаться и страдать, испытывать удовольствіе и неудовольствіе; тогда ее подраздѣляютъ на чувствительность *физическую и нравственную*, поскольку она является источникомъ ощущеній и чувствъ.

Въ настоящей статьѣ мы займемся только физическою чувствительностью, но предварительно обратимъ вниманіе читателя на истинное значеніе этого термина. Слово „физическая“ не обозначаетъ здѣсь внутренней сущности этой чувствительности, такъ какъ въ этомъ отношеніи она тоже психологическая (или психическая); здѣсь имѣются въ виду только причины и условія, при которыхъ она проявляется и которыя дѣйствительно относятся къ ряду явленій физическихъ. Когда я испытываю ощущеніе укола или обжога, то это есть явленіе психологическое, такое же, какъ эмоція или мысль, такъ какъ это ощущеніе существуетъ только въ моемъ сознаніи; но въ то время какъ данная эмоція или мысль обусловлены предшествующимъ состояніемъ моего сознанія, ощущеніе вызвано физическимъ факторомъ, факторомъ внѣшнимъ по отношенію къ моему сознанію, именно, уколомъ или обжогомъ. Оставимъ поэтому такую двусмысленную терминологію и будемъ говорить только объ ощущеніяхъ тѣмъ болѣе, что наблюдать-то можно одни только ощущенія, чувствительность же есть чистая абстракція, созданіе нашей мысли, предполагаемая способность испытывать ощущенія.

Во всякомъ ощущеніи можно отличить извѣстное число состояній или послѣдовательныхъ моментовъ; въ обычномъ представленіи и въ разговорной рѣчи эти моменты страшно перепутаны, дѣйствительно же они слѣдуютъ въ слѣдующемъ порядкѣ. Первый моментъ представляетъ собой явленіе, одновременно физическое и физиологическое; оно заключается въ соприкосновеніи какого-нибудь предмета или внѣшняго агента съ какой-нибудь частью нашего тѣла; этому явленію



не разъ давали имя *впечатлѣнія* въ узкомъ и, такъ сказать, техническомъ смыслѣ. Въ этомъ смыслѣ впечатлѣніе, или какъ иногда говорятъ, *возбужденіе* представляетъ собой извѣстное состояніе нашихъ органовъ, а не нашего сознанія; оно ни въ коемъ случаѣ не есть явленіе психологическое. Если бы кто-нибудь пожелалъ получить о немъ представленіе при помощи аналогіи, то ему пришлось бы искать подходящихъ примѣровъ въ области тѣхъ явленій, которыми занимается механика, физика или химія. Напр., то, что происходитъ въ ухѣ въ тотъ моментъ, когда до него доходитъ звукъ, безъ сомнѣнія похоже на колебательныя движенія барабанной кожи или скрипичной струны; то, что происходитъ въ глазу, когда до него доходитъ свѣтъ, напоминаетъ явленія, происходящія въ темной камерѣ на фотографической пластинкѣ и т. д., и т. д.

Само впечатлѣніе можетъ быть раздѣлено на три части или момента, носившія когда-то названія: *впечатлѣніе органическое, нервное и мозговое*. Такъ, въ ощущеніи укола, вызваннаго введеніемъ иглы въ кожу, пораненіе кожи и мышечныхъ волоконъ, проткнутыхъ иглой, составляютъ органическое впечатлѣніе; токъ, проходящій по нерву отъ периферическаго (внѣшняго) окончанія, возбужденнаго пораненіемъ, до центральнаго конца, представляетъ собой нервное впечатлѣніе, наконецъ, малоизвѣстному измѣненію мозговыхъ центровъ, въ которыхъ оканчивается нервъ, даютъ названіе мозгового впечатлѣнія. Всѣ эти явленія въ общемъ образуютъ одно непрерывное движеніе, проходящее черезъ три болѣе или менѣе различныя среды. То, что мы чувствуемъ или испытываемъ, то, что возникаетъ или появляется въ нашемъ сознаніи, всякій разъ когда наши органы, нервы и мозгъ испытываютъ впечатлѣнія, это-то и есть *ощущеніе*; ощущеніе тепла и холода, поглаживанія, укола, надрѣза и пр. осознаніемъ; ощущеніе сладкаго, горькаго, кислаго и пр., органами вкуса; ощущеніе непріятнаго и пріятнаго запаха обоняніемъ; ощущеніе свѣта, темноты, краснаго, голубого, желтаго и т. д., зрѣніемъ, ощущеніе шума и музыкальных тоновъ слухомъ и т. д., и т. д. Слѣдуетъ отмѣтить, что въ разговорномъ и литературномъ языкѣ, не гонящимся за точностью, очень часто словомъ „впечатлѣніе“ обозначаютъ какъ разъ то, что мы называли ощущеніемъ. Напр., обыкновенно говорятъ: я почувствовалъ впечатлѣніе тепла, а надо говорить ощущеніе. Равнымъ образомъ и критикъ говоритъ о музыкальных впечатлѣніяхъ, испытанныхъ имъ, а не объ ощущеніяхъ. Впечатлѣніе въ тѣсномъ смыслѣ слова, какъ мы только что сказали, представляетъ собой явленіе слишкомъ глубоко скрытое въ организмѣ (исключая развѣ органическую часть впечатлѣнія), чтобы кто-нибудь, кромѣ профессиональныхъ ученыхъ, могъ говорить о немъ; широкой публикѣ, слѣдовательно, нѣтъ нужды употреблять это слово въ разговорной и въ литературной рѣчи. Но кромѣ того, довольно часто употребляется слово ощущеніе для опредѣленія впечатлѣнія. Такъ, не въ одномъ сочиненіи по физиологіи ощущеніе опредѣляется, какъ измѣненіе органовъ чувствъ подъ вліяніемъ факторовъ и предметовъ внѣшняго міра.

Въ самомъ ощущеніи всѣ психологи различаютъ двѣ нераздѣльно связанныя стороны: сторону чувственную и сторону качественную. Съ одной стоны, всякое ощущеніе можетъ быть въ извѣстной степени пріятнымъ или тягостнымъ; эту форму, этотъ элементъ удовольствія или страданія (назовите его, какъ хотите) образуетъ *чувственный тонъ* ощущенія. Съ другой стороны, всякое ощущеніе, независимо отъ того,

пріятно ли оно, или нѣтъ, имѣетъ еще опредѣленную фізіономію, отличающую его отъ всѣхъ другихъ и служащую намъ для распознаванія предметовъ внѣшняго міра; напр., ощущеніе запаха розы заключается въ себѣ нѣчто неподдающееся опредѣленію, но отличающее его отъ всякаго другого запаха, напр., фіалки; въ этомъ-то и проявляется *качество* ощущенія. Чувственный тонъ ощущенія можетъ насъ притягивать и отталкивать, онъ вызываетъ въ насъ извѣстныя двигательныя и инстинктивныя проявленія; качество ощущенія позволяетъ намъ узнавать и отличать внѣшніе предметы, оно призываетъ къ дѣятельности нашъ умъ. Положимъ, что два человѣка одновременно входятъ въ химическую лабораторію, гдѣ только что приготовили зловонный газъ, и одинъ изъ нихъ замѣчаетъ: „здѣсь очень скверно пахнетъ!“, а другой отвѣчаетъ: „да, это—сѣрнистый водородъ!“. Очевидно, что оба они испытали одинаковое обонятельное ощущеніе, но первый человѣкъ выразилъ только чувственный тонъ этого ощущенія, тогда какъ второй различилъ и качество его.

Непосредственно за ощущеніемъ слѣдуетъ или, вѣрнѣе, съ ощущеніемъ связано другое психологическое явленіе, проявленіе разума, — *воспріятіе*; оно заключается въ томъ, что мы впервые отыскиваемъ или узнаемъ уже видѣнный источникъ нашего ощущенія. Очевидно, что дѣятельность воспріятія обуславливается качествомъ ощущенія. Но въ то время какъ ощущеніе представляетъ собою простое внутреннее измѣненіе, воспріятіе является уже извѣстнымъ сужденіемъ, при помощи котораго мы это внутреннее измѣненіе ставимъ въ причинную зависимость отъ внѣшняго міра. На основаніи этого, слышать звукъ, значитъ ощущать; высказывать сужденіе, что слышишь звукъ скрипки, значитъ воспринимать.

Изъ изложеннаго видно, какъ легко мы можемъ здѣсь впасть въ ошибку. Большинство не только смѣшиваетъ ощущеніе съ воспріятіемъ и съ впечатлѣніемъ, но даже съ явленіями и свойствами внѣшняго міра. Такъ, напр., большинство людей смотритъ на звуки, запахи, вкусы и пр., какъ на нѣчто существующее во внѣшнемъ мірѣ въ такомъ же видѣ, какъ мы ихъ воспринимаемъ; между тѣмъ, все это не болѣе, какъ ощущенія, которыя, какъ таковыя существуютъ только въ нашемъ сознаніи. Поэтому нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что слово ощущеніе обычно употребляется даже учеными людьми, но незнакомыми съ психологіей, для обозначенія явленій, весьма отличныхъ отъ ощущенія, въ тѣсномъ смыслѣ слова, каковы: впечатлѣніе, воспріятіе и даже чувство.

До сихъ поръ мы не дѣлали отличія между различными родами ощущеній; между тѣмъ, всѣмъ извѣстно, что ихъ можно распредѣлить по нѣсколькимъ рѣзко-очерченнымъ группамъ. Это, именно, и выражается въ общепринятомъ различіи отдѣльныхъ чувствъ осязанія, зрѣнія, слуха и т. д. Когда мы задаемъ вопросъ, сколько у насъ чувствъ, мы въ сущности спрашиваемъ, сколько родовъ специфически отличныхъ ощущеній мы можемъ испытывать, ничего болѣе. Не слѣдуетъ смѣшивать, хотя это часто и дѣлается, чувство съ органомъ чувства. зрѣніе съ глазомъ, слухъ съ ухомъ, руку или кожу съ осязаніемъ. Органъ чувства есть нѣчто матеріальное и представляетъ собой *часть нашего тѣла*; чувство само нематеріально и относится къ нашей душѣ. Чувство можно было бы опредѣлить, какъ способность души испытывать извѣстнаго рода ощущеніе всякій разъ, какъ внѣшній міръ дѣйствуетъ на извѣстный органъ, и именно на органъ чувствъ.



Зрѣніе это душевная способность видѣть то, что происходитъ передъ глазами; слухъ—душевная способность слышать то, что дѣйствуетъ на наше ухо и т. д. Понятіе чувства складывается изъ двухъ болѣе простыхъ понятій: 1) изъ понятія объ особомъ родѣ ощущеній; и 2) изъ понятія объ особомъ органѣ, съ которымъ данный родъ ощущеній представляется связаннымъ, какъ съ необходимой причиной. Если понятіе чувства отдѣлить отъ этихъ понятій, оно превратится въ пустое слово. Такъ какъ, согласно нашему опредѣленію, физическая чувствительность есть общая способность испытывать ощущенія, то изъ предыдущаго вытекаетъ, что чувства представляютъ собой только разныя формы физической чувствительности; это, такъ сказать, спеціальныя формы ея. Онѣ насчитываются въ количествѣ пяти: осязаніе, зрѣніе, слухъ, вкусъ и обоняніе. Нѣкоторые прибавляютъ еще сюда мышечное чувство и жизненное чувство, но другіе рассматриваютъ эти чувства, какъ подраздѣленія осязанія. Основнымъ чувствомъ, безъ сомнѣнія, является чувство осязанія; имъ обладаютъ всѣ животныя, дажѣ тѣ, у которыхъ простѣйшая организація; кромѣ того, это чувство распределено по всѣмъ частямъ тѣла, между тѣмъ какъ всѣ остальные, такъ сказать, сконцентрированы въ извѣстныхъ спеціальныхъ органахъ. Поэтому еще Аристотель смотрѣлъ на осязаніе, какъ на наиболѣе общее и, нѣкоторымъ образомъ, древнѣйшее чувство. отъ котораго произошли всѣ остальные; напр., вкусъ въ такомъ случаѣ есть не что иное, какъ спеціальное осязаніе языка и неба; обоняніе—спеціальное осязаніе слизистой оболочки носа; наконецъ, нельзя не смотрѣть на зрѣніе и на слухъ, какъ на весьма тонкія и нѣжныя формы осязанія, приспособленныя къ столь же тонкимъ и нѣжнымъ звуковымъ и свѣтовымъ колебаніямъ. Если осязаніе оставить въ сторонѣ, то остальные чувства можно будетъ раздѣлить на двѣ группы, смотря по тому, служатъ ли они функціямъ чисто животной жизни, каковы вкусъ и обоняніе, ощущенія которыхъ отличаются, главнымъ образомъ, своимъ чувственнымъ тономъ, или они служатъ преимущественно развитію нашей умственной и нравственной жизни, таковы зрѣніе и слухъ, ощущенія которыхъ отличаются преимущественно по своему качеству. Въ самомъ осязаніи можно отличить пассивное осязаніе, органомъ котораго является вся кожа тѣла и слизистыя оболочки внутренностей, образующія нѣчто вродѣ внутренней кожи, и активное осязаніе, органомъ котораго является рука. Первое осязаніе имѣетъ много общаго со вкусомъ и обоняніемъ, такъ какъ, подобно ощущеніямъ послѣднихъ органовъ чувствъ, пассивныя осязательныя ощущенія отличаются, главнымъ образомъ, по своему чувственному тону; активное осязаніе имѣетъ много общаго со слухомъ и зрѣніемъ, такъ какъ ощущенія его уже отличаются преимущественно по качеству. Къ пассивному осязанію относится та чувствительность слизистыхъ оболочекъ, та чувствительность внутренностей, изъ которой хотѣли создать особое чувство подъ именемъ внутренняго или жизненнаго чувства.

Не разъ ученые задавались вопросомъ, нельзя ли рассматривать всѣ ощущенія, представляющіяся качественно столь отличными между собою, какъ различныя сочетанія и соединенія одинаковыхъ элементовъ ощущенія; тогда всѣ качественныя отличія различныхъ родовъ нашихъ ощущеній свелись бы къ разницѣ въ количествѣ несознаваемыхъ нами элементовъ ощущенія. Гельмгольцъ, Тэнъ, Спенсеръ и другіе ученые старались развить и доказать эту гипотезу. По мнѣнію Спенсера,

элементарнымъ ощущеніемъ будетъ ощущеніе нервнаго толчка вообще и изъ него уже путемъ эволюціоннаго усложненія развиваются всѣ другія ощущенія.

Съ вопросомъ о происхожденіи ощущеній тѣсно связанъ вопросъ объ отношеніи ощущеній къ вызывающимъ ихъ физическимъ факторамъ и вопросъ объ органическихъ и физическихъ условіяхъ ощущенія.

На первый вопросъ даетъ отвѣтъ *психофизика*. Слово это впервые было употреблено нѣмецкимъ философомъ Фехнеромъ для того, чтобы дать названіе разрабатывавшейся имъ отрасли экспериментальной психологіи. Въ вышедшихъ въ 1860 году „Элементахъ психофизики“ онъ такъ говоритъ: „Подъ психофизикой я понимаю точную теорію отношеній между тѣломъ и душой, вообще теорію отношеній между физическимъ и психическимъ міромъ“.

Такимъ образомъ, по мысли своего основателя психофизика должна была обнять всю совокупность психическихъ отношеній и мало чѣмъ отличалась бы отъ фیزیологической психологіи. Но такъ какъ Фехнеръ систематически занимался только изученіемъ ощущеній въ зависимости отъ внѣшнихъ вызывающихъ ихъ причинъ, то обыкновенно именовъ „психофизика“ обозначаютъ ту часть экспериментальной психологіи, которая занимается изученіемъ зависимости внутреннихъ состояній отъ внѣшнихъ чисто физическихъ причинъ, и которая стремится подчинить эти отношенія не только контролю опыта, но и математическихъ вычисленій.

Хотя Фехнера и считаютъ основателемъ психофизики, однако нельзя забывать, что работы его были подготовлены трудами Вебера, главнѣйшаго предшественника его. Экспериментируя съ воспріятіями вѣса и длины, Веберъ открылъ слѣдующій законъ, извѣстный подъ его именемъ (*законъ Вебера*): ощущеніе возрастаетъ на одинаковую величину, когда раздраженіе возрастаетъ въ одно и то же число разъ. Если, напр., мы сравниваемъ двѣ почти равныя линіи, то, независимо отъ дѣйствительной длины линій, мы замѣтимъ разницу въ длинѣ ихъ только тогда, когда она будетъ доходить приблизительно до  $\frac{1}{50}$  болѣе короткой линіи. Точно также мы только тогда обнаружимъ разницу въ вѣсѣ двухъ тѣлъ, когда эта разница будетъ достигать  $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{50}$  вѣса болѣе легкаго тѣла; при этомъ совершенно безразлично, сколько вѣсятъ сравниваемая тѣла. Наконецъ, если мы услышимъ два тона, то наименьшая разность въ высотѣ ихъ, которую мы можемъ воспринять, всегда будетъ одна и та же часть болѣе низкаго тона, какіе бы тоны мы ни сравнивали. Изъ этого вытекаетъ, что для того, чтобы мы могли почувствовать увеличеніе раздраженія, это увеличеніе должно быть тѣмъ меньше, чѣмъ меньше предшествующее раздраженіе, къ которому оно присоединяется, и тѣмъ больше, чѣмъ послѣднее раздраженіе больше. Произведя цѣлый рядъ методическихъ опытовъ, Фехнеръ опредѣлилъ отношеніе прибавочнаго раздраженія къ первоначальному или предшествующему. Какова бы ни была величина того числа, которымъ выражается раздраженіе, это отношеніе всегда выражается  $\frac{1}{3}$  для осязательныхъ ощущеній, а также ощущеній температуры и звука,— $\frac{1}{17}$  для ощущеній мышечнаго усилія и — $\frac{1}{100}$  для ощущеній свѣтовыхъ. Дифференцируя эти формулы, Фехнеръ придавъ этому закону другую формулировку, извѣстную подъ именемъ *закона Фехнера* и гласящую такъ: „Ощущеніе возрастаетъ, какъ логарифмъ раздраженія“, или болѣе точно: „раздраженіе должно возрастать въ геометрической прогрессіи для



того, чтобы ощущение возрастало въ арифметической\*. Законъ этотъ сильно оспаривался; противъ него было выдвинуто много возраженій; главное изъ нихъ основывается на томъ, что ощущенія нельзя выразить числами, а въ такомъ случаѣ и психо-физическій законъ долженъ потерять свой смыслъ.

Кромѣ изслѣдованія зависимости ощущенія отъ раздраженія, Фехнеръ занимался еще опредѣленіемъ минимума раздраженія, необходимаго и достаточнаго для того, чтобы вызвать самое слабое воспріятіе ощущенія; какъ онъ самъ выразилъ это, онъ опредѣлялъ *порогъ раздраженія*. Онъ нашелъ, что порогъ раздраженій для осязанія колеблется между давленіемъ 2—5 миллиграммовъ; для мышечнаго усилія порогомъ будетъ сокращеніе правой внутренней мышцы глаза на 4 миллиметра; для чувства-температуры  $\frac{1}{4}$  градуса при температурѣ кожи 18,4°; для слуха—звукъ, произведенный пробковымъ шарикомъ въ 1 миллиграммъ и падающимъ съ высоты 1 миллиметра на стеклянную пластинку, при чемъ ухо удалено на 9 сантиметровъ и т. д.

Вопросомъ объ органическихъ и физиологическихъ условіяхъ ощущенія занимается психо-физиологія. Изъ главныхъ относящихся сюда теорій мы упомянемъ здѣсь о теоріи І. Мюллера, извѣстной подъ названіемъ *теоріи специфической энергіи чувственныхъ нервовъ*. Эта теорія объясняетъ качество ощущеній не природой внѣшнихъ агентовъ, а особенностями того нерва, на который эти агенты дѣйствуютъ. Теорія эта въ настоящее время принята почти всѣми физиологами съ тѣмъ только измѣненіемъ, что мѣстопребываніемъ разновидностей этой специфической энергіи считаются не столько нервы, какъ чувственные нервные центры.

Съ точки зрѣнія чисто психической ощущенія разсматривается по значенію его для дѣятельности разума и воли; несомнѣнно, что непосредственнымъ результатомъ ощущенія является *воспріятіе*, или самопроизвольное и, повидимому, непосредственное познаніе внѣшняго міра. Для характеристики воспріятія мы можемъ сказать, что оно располагается въ пространствѣ (*локализція*) и ставитъ его въ связь съ какимъ-нибудь предметомъ внѣшняго міра (*воспріятіе въ собственномъ смыслѣ слова*). Механизмъ этого процесса былъ детально изученъ современной экспериментальной психологіей. По Кондильяку, еще ощущение есть единственная основа всѣхъ душевныхъ явленій, представляющихъ собой только измѣненныя ощущенія. Всѣмъ извѣстенъ также знаменитый афоризмъ, который повторяется также въ настоящее время даже учеными людьми, какъ аксіома; *Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu*. (Въ умѣ нѣтъ ничего, что бы раньше не было въ органахъ чувствъ). Несомнѣнно, однако, что если ощущеніе и не есть основа всѣхъ нашихъ способностей, какъ воздухъ и пища не являются основами жизни, то оно все-таки необходимое условіе появленія и развитія нашихъ душевныхъ способностей. Нѣкоторыя еще невыясненныя наблюденія, повидимому, показываютъ, что существуетъ тѣсное соотношеніе между такими ощущеніями, какъ осязательныя и жизненныя, и такими чувствами и наклонностями, какъ стыдъ, общественныя и семейныя привязанности и т. д., хотя между тѣми и другими какъ будто нѣтъ ничего общаго. Такимъ образомъ съ основами ученія объ ощущеніяхъ можно встрѣтиться во всѣхъ областяхъ психологіи.

## Терманъ Тельмгольцъ.

### Матеріализмъ или витализмъ?

Можетъ быть, дѣйствительно, нужно видѣть угасающій взглядъ умирающаго, горе отчаявшагося семейства, можетъ быть, дѣйствительно, нужно хоть разъ въ жизни задать себѣ тяжелый вопросъ, было ли сдѣлано все нужное для предотвращенія рокового конца, имѣлись ли въ распоряженіи науки всѣ необходимыя для этого средства, чтобъ понять, какими тяжелыми становятся подчасъ вопросы теоріи познанія и научной методики, какъ громадно ихъ практическое значеніе. Представители чистой науки могутъ себѣ спокойно улыбаться, пока тщеславная фантазія, не успѣвъ еще проникнуть къ нимъ въ кабинеты и помѣшать ихъ работѣ, только начинаетъ свой походъ на науку и вздымаетъ на своемъ пути облака густой пыли; они могутъ даже находить интересными и простительными предразсудки стараго времени, какъ остатокъ поэтической романтики и юношеской мечтательности. Но кому выпала на долю борьба съ враждебными силами дѣйствительности, тому понятно такое безразличное отношеніе, тому нѣтъ дѣла до романтики; то, что онъ знаетъ и можетъ, ежедневно подвергается все болѣе серьезной провѣркѣ, ему нуженъ только яркій сильный свѣтъ несомнѣнныхъ фактовъ и навсегда онъ долженъ отказываться отъ пріятно-убаюкивающихъ иллюзій.

Вотъ почему меня легче всего поймутъ врачи, т. е. люди, прошедшіе именно такую школу; медицина, кромѣ того, духовно вырастила меня, и если я впослѣдствіи покинулъ эту духовную родину свою, то все-таки тамъ мнѣ еще все понятно, и всѣ тамъ меня поймутъ.

Я сразу перейду къ основной ошибкѣ стараго времени и скажу, что оно преслѣдовало идеалъ ложной научности, односторонне и несоразмѣрно оцѣнивая дедуктивный методъ. Правда, всѣ науки сдѣлали эту ошибку, но ни въ одной наукѣ, кромѣ медицины, послѣдствія этой ошибки такъ ясно не выступили на свѣтъ и такъ сильно не тормазили научнаго прогресса. Поэтому я думаю, что въ исторіи наукъ ни одна наука, кромѣ медицины, не представляетъ большаго интереса для характеристики человѣческаго духа. Именно на медицинѣ легче всего показать, что правильная критика источниковъ познанія даже въ практическомъ смыслѣ—достойная задача истинной философіи.

Девизомъ древней дедуктивной медицины были слѣдующія гордые слова Гиппократъа: *ἰατρός φιλόσοφος ἰσθιθεός* „Богу подобенъ врачъ-философ“.

Никто изъ насъ, врачей, не откажется отъ этого девиза, если только намъ удастся согласиться относительно того, что нужно понимать подъ словомъ „философъ“. Для древнихъ философія охватывала все теоретическое знаніе: философы древняго міра занимались математикой, физикой, астрономіей, естественной исторіей въ ихъ тѣсной связи съ чисто философскими и метафизическими вопросами. Если, слѣдовательно, мы подъ гиппократовскимъ врачемъ-философомъ будемъ понимать человѣка, обладающаго законченнымъ пониманіемъ причинной связи естественно-историческихъ процессовъ, то такой врачъ дѣйствительно сумѣетъ исцѣлять подобно Богу. Такое пониманіе гиппократовскаго девиза въ двухъ словахъ даетъ намъ выраженіе того идеала,



къ которому должна стремиться наша наука. А хватить ли у васъ силы утверждать, что она его достигнетъ?

Но тѣ ученики медицины, которые не были склонны отложить надолго осуществленіе своихъ надеждъ, хотѣли сами дожить до этого времени, чтобъ самимъ производить на другихъ впечатлѣніе такихъ богоподобныхъ людей.

Требованія къ „философу“ значительно понизились. Философомъ сталъ чувствовать себя всякій приверженецъ любого міровоззрѣнія, и въ это міровоззрѣніе факты дѣйствительности должны были уложиться во что бы то ни стало; но философы того времени имѣли не больше понятія о законахъ природы, чѣмъ неученые профаны, и по этому центръ тяжести ихъ стремлений составляло мышленіе само по себѣ, логическая послѣдовательность и совершенство данной системы міровоззрѣнія самой по себѣ. Легко понять, что въ юношескій періодъ просвѣщенія не трудно было удариться въ такую одностороннюю переоцѣнку мышленія. Именно мышленіе, вѣдь, ставитъ человѣка выше животнаго, образованнаго—выше варвара; способность ощущать, чувствовать и воспринимать присуща также и животнымъ, они даже превосходятъ человѣка остротой своихъ чувствъ. Понятно, что стремленіе дать высшее развитіе мысли всегда составляло задачу, отъ рѣшенія которой находились въ зависимости и человѣческое чувство собственного достоинства и его матеріальное могущество; вполне естественно образовалось ошибочное представленіе, что можно равнодушно относиться къ тѣмъ душевнымъ способностямъ, которыя у него общи съ животными и которыя дѣлаютъ его похожимъ на нихъ, что можно освободить мышленіе отъ его естественной основы, наблюденія и воспріятія, что можно начать икарговъ \*) полетъ на крыльяхъ метафизики.

Нужно признать, что вполне раскрыть источники нашего знанія—задача далеко не легкая. Необычайное количество ихъ сохранилось и передается устно и письменно. Эта способность человѣка накапливать и собирать научныя сокровища каждаго поколѣнія и является главнымъ источникомъ его превосходства надъ животнымъ, располагающимъ только унаслѣдованнымъ инстинктомъ и (индивидуальнымъ) личнымъ опытомъ. Но всякое передаваемое знаніе передается въ опредѣленной формѣ; откуда авторъ его пріобрѣлъ, въ какой мѣрѣ онъ его провѣрилъ, часто узнать невозможно, въ особенности когда задачей занимался послѣдовательный рядъ авторовъ. Приходится принимать на вѣру, такъ какъ до источника добраться трудно; и когда много поколѣній успокаивается на такомъ знаніи, критически не провѣряетъ его, а прибавляетъ къ нему мелкія измѣненія, суммирующіяся въ значительную величину, тогда подъ авторитетомъ древней мудрости распространяются и получаютъ вѣру удивительныя понятія. Рѣдкій примѣръ въ этомъ отношеніи представляетъ исторія кровообращенія, но къ ней мы еще вернемся ниже.

Для того, однако, кто размышляетъ объ источникахъ познанія, другой, долго остававшійся неизвѣстнымъ способъ передачи знанія представляется еще большимъ источникомъ ошибокъ. Языку трудно было бы образовать имена для классовъ предметовъ или явленій, если бы не приходилось довольно часто перечислять эти предметы и явленія въ

\*) Икаръ—сынъ Дедала, по греческой мифологіи, убѣжалъ изъ лабиринта острова Крита на восковыхъ крыльяхъ, которыя, однако, растаяли въ лучахъ солнца, и Икаръ упалъ въ море.

отдѣльности, чтобы сказать что-нибудь, относящееся ко всѣмъ имъ. Слѣдовательно, эти отдѣльные предметы и явленія должны обладать многими общими признаками, чтобы ихъ можно было объединить въ классъ и дать ему имя. Если же мы, размышляя о нихъ научно, выбираемъ нѣсколько изъ ихъ общихъ признаковъ, чтобы получить опредѣленіе класса, то необходимо, чтобы обладаніе этими выдѣленными особенностями само собою предполагало обладаніе бѣльшимъ числомъ еще другихъ общихъ признаковъ, необходима законотѣрная связь между первыми и вторыми признаками. Напр., когда мы животныхъ, вскармливаемыхъ материнскою грудью, называемъ млекопитающими, то мы, кромѣ того, можемъ о нихъ сказать, что они всѣ теплокровныя, живородящія, позвоночныя, что у нихъ нѣтъ квадратной кости, что они дышатъ легкими, что у нихъ сердце изъ отдѣльныхъ камеръ и т. д. Итакъ, уже одно то обстоятельство, что языкъ разумаго наблюдательнаго народа извѣстное число предметовъ называетъ однимъ общимъ именемъ, показываетъ, что эти предметы или случаи подлежатъ общимъ законамъ природы; и такимъ образомъ отъ поколѣнія къ поколѣнію передается самымъ незамѣтнымъ, образомъ, извѣстный запасъ опыта и знаній.

Кромѣ того, взрослый человѣкъ, начиная размышлять объ источникахъ своего знанія, находитъ уже во власти необычнаго количества ежедневныхъ опытовъ, главнымъ образомъ относящихся къ темному для сознанія періоду дѣтства; отдѣльныя частности давно забыты, но глубоко врѣзались въ его память слѣды ежедневно и одинаковымъ образомъ повторявшихся явленій. И такъ какъ только законотѣрное ежедневно повторяется, то какъ разъ эти глубокіе слѣды апріорныхъ воззрѣній и касаются законотѣрности вещей и явленій.

Эти два явленія представляютъ для человѣка обширный источникъ знанія, происхожденіе котораго ему неизвѣстно, и которое ему присуще съ того момента, когда онъ начинаетъ помнить себя. Для насъ поэтому нѣтъ нужды касаться возможности прямого унаслѣдованія знанія.

Понятія, которыя самимъ человѣкомъ образованы и даны ему въ родномъ языкѣ, становятся регулирующими силами въ объективномъ мірѣ вещей; не зная, что эти понятія созданы имъ или его предками на основаніи дѣйствительности, онъ начинаетъ думать, что міръ управляется духовными силами, ничѣмъ не отличающимися отъ его понятій. Слѣды этого психологическаго антропоморфизма можно найти и въ идеяхъ Платона (см. т. I), и въ имманентной діалектикѣ міроваго процесса у Гегеля, и въ бессознательной волѣ Шопенгауера.

Естественныя науки,—а въ древнія времена они въ сущности исчерпывались медицинской—послѣдовали за философіей; дедуктивный методъ казался всемогущимъ. Правда, Сократъ поучительнѣйшимъ образомъ изложилъ индуктивный способъ образованія понятій, но лучшее изъ того, что онъ сдѣлалъ, какъ всегда бываетъ, осталось незамѣченнымъ и непонятымъ.

Я не поведу васъ черезъ пеструю массу патологическихъ теорій; онѣ большею частью всплывали въ зависимости отъ измѣнчивыхъ наклонностей авторовъ и отъ случайнаго успѣха той или иной области естествознанія; большею частью авторами ихъ были врачи, пользовавшіеся славой и значеніемъ, какъ наблюдатели и цѣлители, а не какъ теоретики. Но за ними обыкновенно шла толпа менѣе одаренныхъ учениковъ, копировавшихъ своего учителя, и они-то преувеличивали



значение теоріи, дѣлали ее болѣе односторонней и прямолинейной, не обращая вниманіе на противорѣчивые факты. Чѣмъ строже была система, тѣмъ меньше было число и тѣмъ рѣшительнѣе были способы рекомендававшихся лѣченія. Чѣмъ болѣе старыя школы сталкивались съ возрастающей массой истиннаго знанія, тѣмъ крѣпче онѣ держались за старыя авторитеты и тѣмъ нетерпимѣе онѣ были къ новшествамъ. Везалій, великій реформаторъ анатоміи, былъ вызванъ на судъ богословскимъ факультетомъ Саламанки, и книга его, въ которой описывался легочный кругъ кровообращенія, была сожжена въ Генуѣ на одномъ кострѣ съ Серветомъ; парижскій факультетъ запретилъ излагать въ своихъ аудиторіяхъ кровообращеніе по Гарвею.

Нельзя отрицать того, что основы тѣхъ системъ и воззрѣній, которыхъ придерживались эти школы, представляли собою большею частью такія естественно-научныя воззрѣнія, которымъ нельзя было отказать въ значеніи для извѣстнаго ограниченнаго круга явленій. Непонятной была только безумная мысль, что объяснить всѣ болѣзни одной причиной научнѣе, чѣмъ нѣсколькими. Сюда еще присоединились разныя фیزیологическія воззрѣнія, представлявшія собой интересное предугадываніе будущаго, такъ, напр., *ἰατρικὸν θερίον* Гиппократъ—прирожденная жизненная теплота, поддерживаемая пищей, которую она сама же варитъ въ желудкѣ, и которая является источникомъ всякаго движенія животныхъ; здѣсь хотъ и съ трудомъ можно разглядѣть вопросъ, который впослѣдствіи какъ разъ привелъ врача (Ю. Р. Майера) къ открытію эквивалентныхъ отношеній между механической работой и теплотой, равно какъ къ научной формулировкѣ закона сохраненія силы. Напротивъ того, *πνεῦμα*, не то духъ, не то газъ, будто бы шедшій изъ легкихъ и наполнявшій артеріи надѣлала не мало путаницы. То обстоятельство, что въ артеріяхъ мертвыхъ тѣлъ обыкновенно находятъ воздухъ, который, дѣйствительно, входитъ туда, какъ только надрѣзатъ сосудъ, вызвало въ прежнее время убѣжденіе, что и при жизни животнаго артеріи наполнены воздухомъ. Тогда для крови остались однѣ вены, въ которыхъ она не могла, конечно, циркулировать. Предполагали, что кровь образуется въ печени, оттуда течетъ къ сердцу и по венамъ распредѣляется между органами. Казалось бы, что каждое внимательное наблюденіе за кровопусканіемъ должно было показать, что кровь по венамъ течетъ отъ периферіи къ сердцу, но это ложное воззрѣніе настолько сплелось съ объясненіемъ лихорадки и воспаленія, что оно получило значеніе догмы, нападать на которую было небезопасно.

Существенная и основная ошибка этой системы воззрѣній была и осталась въ томъ, что она считала для себя обязательнымъ особый родъ логической послѣдовательности; она считала для себя обязательнымъ, чтобы на одномъ единственномъ факторѣ дано было совершенное, законченное и всеобъемлющее объясненіе всѣхъ болѣзней и ихъ лѣченія. Несомнѣнно, точное знаніе причинной зависимости въ цѣломъ классѣ явленій даетъ въ результатъ логически послѣдовательную систему. Нѣтъ болѣе прекраснаго зданія строгой мысли, чѣмъ современная астрономія, которая до мельчайшихъ уклоненій своихъ выводится изъ законовъ тяжести, установленныхъ Ньютономъ. Но Ньютону предшествовалъ Кеплеръ, который опытнымъ индуктивнымъ путемъ старался охватить эту область явленій; и астрономы никогда не думали, что сила, открытая Ньютономъ, исключаетъ одновременное дѣйствіе другихъ силъ. Они и теперь внимательно слѣдятъ за тѣмъ,

не играютъ ли какой-нибудь роли треніе, противодѣйствіе среды, кучи метеоровъ. Древніе философы и врачи думали, что можно дѣлать выводы, не обосновавъ своихъ положеній опытнымъ путемъ. Они забывали, что всякій выводъ не можетъ быть надежнѣе предпосылки, на основаніи которой онъ сдѣланъ, и что каждый новый выводъ долженъ быть прежде всего провѣркой основнаго положенія, отъ котораго онъ зависитъ. Отъ тщательной логичности, съ которой сдѣланъ выводъ изъ сомнительнаго положенія, онъ ни на волосъ не получитъ надежности и цѣны.

Для тѣхъ школъ, которыя строили свои теоретическія системы на гипотезахъ, превращаемыхъ въ дотмы, особенно характерна нетерпимость; съ нѣкоторыми проявленіями ея мы уже познакомились. Между тѣмъ никто такъ охотно не допускаетъ возможности ошибиться, какъ тотъ, кто работаетъ на прочномъ фундаментѣ; отъ такого предположенія онъ ничего не теряетъ, единственное, что онъ можетъ потерять, это ошибку. Но если работа съ самаго начала основана на гипотезѣ, которая держится однимъ авторитетомъ своего автора, или на которой остановились потому только, что она соотвѣтствуетъ нашимъ желаніямъ, то каждое неосторожное прикосновеніе можетъ повлечь за собой непоправимое крушеніе всего зданія убѣжденія и выводовъ. Вотъ почему убѣжденные сторонники такой гипотезы должны настаивать на одинаковой и безусловной вѣрности каждой части своего зданія; каждый противникъ для нихъ можетъ быть только злымъ или глупымъ, и полемика, какъ гласитъ старое правило, становится тѣмъ болѣе страстной и тѣмъ болѣе переходитъ на личную почву, чѣмъ менѣе надежно отстаиваемое убѣжденіе.

Когда мы, старики, приступили къ изученію нашей науки, она всецѣло была еще подъ вліяніемъ важныхъ открытій, сдѣланныхъ Галлеромъ о возбудимости нервовъ и подъ вліяніемъ сдѣланнаго изъ этого открытія виталистическаго истолкованія сущности жизни. Галлеръ замѣтилъ явленія возбудимости въ нервахъ и мускулахъ отрѣзанныхъ членовъ. Въ этомъ явленіи его больше всего поразило то, что самыя разнообразныя внѣшнія воздѣйствія, механическія, химическія, тепловыя, а въ послѣдствіи къ нимъ еще присоединились электрическія, всегда имѣли одно и то же послѣдствіе—сокращеніе мускула. По своему вліянію на организмъ всѣ эти качественно-различныя воздѣйствія, отличались только количественно, только силой мускульнаго сокращенія; поэтому онъ называлъ всѣ эти воздѣйствія общимъ именемъ раздражителей, измѣненное состояніе нервовъ онъ называлъ состояніемъ раздраженія, а способность отвѣчать на раздраженія, способность, утрачивающуюся послѣ смерти—раздражимостью.

Если разсмотрѣть всѣ эти отношенія съ физической точки зрѣнія, то изъ нихъ можно сдѣлать только тотъ выводъ, что нервы находятся въ состояніи крайне неустойчиваго равновѣсія, и что нарушеніе этого равновѣсія, наступающее отъ дѣйствія упомянутыхъ раздражителей, выражается нѣкоторыми внутренними движеніями; между тѣмъ, эта особенность нервовъ была превращена въ основную особенность животной жизни и безъ всякаго основанія была приписана всѣмъ остальнымъ органамъ и тканямъ тѣла, хотя ни одного подобнаго касающагося ихъ факта не было извѣстно. Стало всеобщимъ убѣжденіемъ, что они дѣятельны не сами по себѣ, а только получивъ толчекъ отъ какого-нибудь раздражителя, при чемъ роль нормальныхъ раздражителей приписывалась воздуху и пищѣ. Что же касается того или иного рода



дѣятельности, то его считали обусловленнымъ особой энергіей органа, въ свою очередь руководимаго жизненной силой. Пошли еще дальше, и всѣ острия болѣзни были раздѣлены на двѣ категоріи, смотря по своему происхожденію отъ повышенія или уменьшенія раздражимости и соотвѣтственно этому давались ослабляющія или возбуждающія средства. Правда, упорная односторонность и слѣпая послѣдовательность этой системы, проводившейся Р. Броуномъ, были сломлены, но руководящіе взгляды до сихъ поръ еще черпаются изъ этого источника.

Жизненная сила нѣкогда обитала въ артеріяхъ, какъ безплотный воздушный духъ, какъ твѣрца; потомъ у Парацельса она приняла образъ архея, что-то въ родѣ спасительнаго чертенка (Kobold), или „внутренняго алхимика“; но наиболѣе ясное научное выраженіе далъ этому понятію въ первой половинѣ восемнадцатаго столѣтія Георгъ Эрнстъ Сталь, профессоръ химіи и патологии въ Галле, назвавшій ее душой жизни, *anima inscia*. Сталь былъ однимъ изъ точнѣйшихъ и сильнѣйшихъ умовъ своего времени, и даже тамъ, гдѣ онъ идетъ въ разрѣзъ съ нашими современными воззрѣніями, даже тамъ онъ поучителенъ и полезенъ своимъ замѣчательнымъ умѣньемъ правильно ставить вопросы. Это тотъ самый Сталь, который создалъ первую систему общихъ химическихъ воззрѣній—теорію флогистона. Переведите только слово „флогистонъ“—скрытая теплота, и вы увидите всю связь теоретическихъ положеній его системы со взглядами Лавуазье. Стало только не быть извѣстенъ кислородъ, и только это обстоятельство было причиною нѣкоторыхъ гипотезъ его, напр., гипотезы объ отрицательномъ вѣсѣ флогистона. Душа жизни Сталя представлена какъ разъ въ такомъ же видѣ, какъ представляли себѣ пѣтическія общины того времени грѣшную душу человѣческую: она подвержена ошибкамъ и страстямъ, лѣности, страху, нетерпѣнію, печали, необдуманности и отчаянію\*). Врачъ долженъ то успокаивать ее, то ободрять ее, то наказывать, то заставлять каяться. Нельзя не удивляться тому, какъ ему при всемъ томъ удалось какъ-нибудь обосновать необходимость физическихъ и химическихъ процессовъ. Оказывается, что душа жизни управляетъ тѣломъ и вообще дѣйствуетъ только при помощи физико-химическихъ силъ, свойственныхъ воспринимаемому тѣлу веществамъ, но она можетъ тормозить и освобождать эти силы, давать имъ просторъ и сдерживать. Послѣ смерти удерживаемыя силы получаютъ свободу и вызываютъ гніеніе и тлѣніе. Этой гипотезы о тормаженіи и освобожденіи силъ нельзя было опровергнуть прежде, чѣмъ не былъ ясно сформулированъ законъ сохраненія силы.

Вторая половина XVIII-го вѣка была слишкомъ проникнута принципами такъ называемаго вѣка просвѣщенія, чтобы открыто признать душу жизни Сталя. Ее переодѣли въ болѣе научный костюмъ „жизненной силы“—*vis vitalis*.—оставивъ за ней всѣ ея существенныя функціи и предоставивъ ей первенствующую роль во всѣхъ болѣзняхъ подъ именемъ „исцѣляющей силы природы“—*vis medicatrix naturae*.

Для врача-виталиста существенная часть жизненныхъ явленій за-

\*) Пѣтисты—протестантская секта, возникшая въ концѣ XVII в. и проповѣдывавшая жизнь, полную дѣятельнаго благочестія, и „религію чувства“, нестѣсняемую никакими обрядностями и догматами. Основанная Шпенеромъ и въ началѣ имѣвшая большое значеніе, какъ противовѣсъ начинавшему чертѣ въ догматизмъ протеставству, пѣтическая секта въ послѣдствіи упала въ крайность, и теперь подъ именемъ пѣтизма обыкновенно понимаютъ болѣзненное преобладаніе чувствительности, ханжество.

висѣла не отъ естественныхъ силъ, которыя опредѣляютъ послѣдствія, дѣйствуя со слѣпою необходимостью по неизмѣннымъ законамъ. То, что могли сдѣлать естественныя силы, казалось второстепеннымъ дѣломъ, а подробное изученіе этого казалось нестоющимъ труда. Онъ вѣрилъ, что ему приходится имѣть дѣло съ человѣкоподобнымъ существомъ, которому нужно противопоставить мыслителя, философа, человѣка съ выдающимся умомъ. Разъяснить это вамъ?

Было время, когда выслушиваніе и выстукиваніе грудной полости совершалось во всѣхъ клиникахъ регулярно, причемъ, однако, не разъ приходилось слышать мнѣніе, что это грубые механическіе методы изслѣдованія, въ которыхъ нѣтъ нужды врачу со свѣтлымъ духовнымъ взоромъ, это будто бы низводитъ и отъ этого страдаетъ достоинство пациента, съ которымъ обращаются, какъ съ машиной, хотя онъ тоже человѣкъ. Выслушиваніе пульса всегда считалось самымъ прямымъ способомъ для опредѣленія того, какъ дѣйствуетъ въ организмъ жизненная сила, и поэтому выполнялось очень умѣло, какъ важнѣйшій способъ наблюденія больного; однако, при этомъ считалось признакомъ дурного тона смотрѣть на секундные часы. Измѣрить температуру больного никому въ голову не приходило. По поводу же глазного зеркала \*) одинъ знаменитѣйшій хирургъ сказалъ мнѣ, что онъ никогда не будетъ употреблять его, такъ какъ опасно ярко освѣщать больной глазъ; другой же замѣтилъ, что это зеркало, можетъ быть, нужно врачамъ съ плохимъ зрѣніемъ, а у него прекрасные глаза и онъ въ немъ не нуждается.

Одинъ изъ профессоровъ фізіологіи того времени, извѣстный и своей литературной дѣятельностью, и краснорѣчіемъ, и умомъ, спорилъ съ однимъ изъ своихъ товарищей, профессоромъ физики, объ изображеніяхъ въ глазу. Физикъ приглашаетъ фізіолога прійти и самому присутствовать при опытѣ. Фізіологъ съ раздраженіемъ отклоняетъ это приглашеніе: „съ опытами фізіологу дѣлать нечего, они хороши только для физика“. Другой старый и ученый профессоръ терапіи, занимавшійся много реорганизаціей нашихъ университетовъ, желая вернуть доброе старое время, настойчиво упрасивалъ меня раздѣлить фізіологію: собственно теоретическую часть излагать самому, а менѣе важную экспериментальную часть передать товарищу, котораго онъ считалъ только на это и способнымъ; когда я ему объяснилъ, что экспериментальную часть я считаю истинной основой науки, то онъ прекратилъ со мной всякія сношенія.—Все это я рассказываю для того, чтобъ показать, какъ отнеслась старая школа и славные представители старой науки къ натиску естественно-научныхъ идей; въ литературѣ это отношеніе не могло такъ проявиться, такъ какъ для этого подобныя старыя господа слишкомъ осторожны и благоразумны.

Подумайте же, въ какой степени такое отношеніе вліятельныхъ и уважаемыхъ ученыхъ тормазило научный прогрессъ. Образование того времени было преимущественно книжное; были такіе лекторы, которые ограничивались чтеніемъ по тетрадкѣ; объ опытахъ и демонстраціяхъ на лекціяхъ заботились мало; фізіологическихъ и физическихъ лабораторій, гдѣ учащійся самъ могъ бы дѣлать что-нибудь, совсѣмъ не существовало. Былъ только одинъ человѣкъ, который вдохновлялъ насъ къ работѣ и давалъ ей правильное направленіе, это фізі-

\*) Замѣчательно простое и важное изобрѣтеніе Гельмгольца, безъ котораго не можетъ обойтись теперь ни одинъ окулистъ.

*Прим. перев.*



ологъ Иоганнъ Мюллеръ. Хотя по своимъ теоретическимъ воззрѣнiямъ онъ склонялся къ виталистической гипотезѣ, но на одномъ пунктѣ онъ стоялъ твердо и непоколебимо, какъ истинный естествоиспытатель: всѣ теорiи были для него только гипотезы, которыя должны быть провѣрены на фактахъ и которыя подлежатъ только суду фактовъ. Даже свои воззрѣнiя по такимъ вопросамъ, которыя легче всего превращаются въ догмы, воззрѣнiе на дѣйствiе жизненной силы, на дѣятельность сознательной души, даже такіа воззрѣнiя онъ старался точно обосновать фактами, доказать ихъ или опровергнуть.

Хотя онъ лучше всего владѣлъ техникой анатомическаго изслѣдованiя и предпочтительно пользовался имъ, однако, онъ старался усвоить и чуждые ему химическіе и физическіе методы. Онъ доказалъ, что въ жидкой крови фибринъ растворенъ, онъ производилъ опыты распространенiя звука въ такихъ механизмахъ, которые похожи на барабанную полость, изслѣдовалъ, какъ оптикъ, глаза. Но самое важное, что онъ сдѣлалъ для физиологiи нервной системы и для теорiи познанiя, это прочное фактическое обоснованiе теорiи специфической энергiи нервовъ. По вопросу объ отличіи двигательныхъ и чувствительныхъ нервовъ онъ показалъ, какъ можно безошибочно продѣлать опытъ, доказывающій правильность закона Белля о спинномозговыхъ корешкахъ; по вопросу же о специфической энергiи органовъ чувствъ онъ не только показалъ правильность общаго закона, но продѣлалъ рядъ отдѣльныхъ изслѣдованiй для устраненiя кажущихся исключенiй, ложныхъ толкованiй и увертокъ. То, что раньше подозрѣвали только на основанiи повседневнаго опыта, то, чему пытались придать непредѣленное вырженіе, въ которомъ сплеталась истина съ ложью, то, что до того было сформулировано только по отношенію къ отдѣльнымъ ограниченнымъ областямъ, напр., теорiя цвѣтовъ Томаса Юнга, двигательные нервы по Беллю,—все это вышло изъ рукъ Мюллера въ классически законченной формѣ, какъ научное завоеваніе, цѣнность котораго равносильна цѣнности открытія законовъ всемірнаго притяженiя.

Его духъ и его примѣръ вдохновилъ не одного изъ учениковъ его; до насъ вышли изъ его школы Шваннъ, Генле, Рейхертъ, Петерсъ, Ремакъ, при нѣ были учениками его Дю-Буа-Реймонъ, Вирховъ, Брюкке, Лудвигъ, Траубе, Мейеръ, Либеркюннъ, Гальманнъ; послѣ нихъ вышли Грефе, Бушъ, Максъ Шульце, Шнейдеръ.—Подъ ихъ вліяніемъ наука въ Германіи далеко ушла впередъ, опередивъ сосѣднія страны. На помощь пришли еще три брата Веберъ, разработавшіе такіе вопросы, какъ механика кровообращенiя, мускуловъ, суставовъ и уха.

Не было такого пути, на которомъ можно было бы найти объясненіе жизненныхъ явленiй, и который бы не былъ использованъ; заранее знали, что они могутъ быть объяснены, и результатъ оправдывалъ это предположеніе. Но не думайте, что борьба кончена. Пока будутъ люди съ достаточно высокимъ самомнѣніемъ, люди, которые думаютъ однимъ блескомъ своей геніальности сдѣлать то, что Человѣскій родъ надѣется достигнуть тяжелымъ упорнымъ трудомъ, до тѣхъ поръ будутъ существовать гипотезы, которыя при всемъ своемъ догматизмѣ будутъ давать обѣщанiя сразу разгадать всѣ загадки. Пока есть люди, которые легковѣрно и безъ провѣрки допускаютъ все, что они считаютъ желательнымъ, до тѣхъ поръ указанныя гипотезы будутъ находить благопріятную почву. Оба класса этихъ людей исчезнуть не могутъ, наоборотъ, они всегда будутъ въ большинствѣ.

Два мотива всегда разрабатывались метафизическими системами. Во-первых, человѣку пріятно было бы чувствовать себя существомъ болѣе высокимъ, выше мѣрки остальной природы; этому желанію удовлетворяють спиритуалисты. Во-вторыхъ, онъ хотѣлъ бы, благодаря своему мышленію, стать неограниченнымъ господиномъ міра и не разставаться съ тѣми формами понятій, которыми онъ располагаетъ въ настоящее время. Этому направленію стараются удовлетворить материалисты. Но если вы, подобно врачу, становитесь лицомъ къ лицу съ полезными и губительными силами, то на васъ, подѣ страхомъ тяжелой отвѣтственности, лежитъ задача познанія истины, одной только истины, не сообразуясь съ тѣмъ, для кого она будетъ лестна и желательна. Цѣль у васъ опредѣленная, для васъ рѣшающее значеніе имѣетъ фактическій результатъ. Вы должны стремиться знать напередъ, каковъ будетъ результатъ вашихъ дѣйствій, если вы поступите такъ или иначе. Для "этого предвидѣнія будущаго у насъ нѣтъ другого пути, кромѣ пути наблюденія, пути изученія законовъ дѣйствительности; а изучить ихъ можно только путемъ индукціи, тщательныхъ изысканій, наблюденій тѣхъ случаевъ, на которыхъ законъ проявляется. Только тогда, когда мы считаемъ законъ открытымъ, тогда наступаетъ очередь дедукціи. Только тогда мы возможно послѣдовательнѣе должны сдѣлать выводы изъ нашего закона, но опять-таки прежде всего для того, чтобы провѣрить на опытѣ; выводы должны идти постепенно все дальше, чтобы можно было рѣшить насколько и въ какомъ объемѣ нашъ законъ дѣйствителенъ. Работа эта въ сущности никогда не должна прекратиться. Истинный естествоиспытатель при каждомъ новомъ незнакомомъ явленіи долженъ задаться вопросомъ, не подлежатъ ли измѣненію законы дѣйствія давно извѣстныхъ силъ; само собой понятно, что при этомъ можетъ быть рѣчь только о такихъ измѣненіяхъ, которыя не противорѣчатъ драгоценному запасу накопленнаго опыта. Правда, такимъ путемъ мы никогда не придемъ къ безусловной истинѣ, но все-таки достигнемъ столь высокой степени вѣроятности, которая практически равноцѣнна абсолютной очевидности. Пусть метафизики по этому поводу изошряютъ свое остроуміе, мы ихъ насмѣшку примемъ къ сердцу только тогда, если они въ состояніи будутъ дать нѣчто лучшее или хотя бы не худшее того, чѣмъ мы обязаны индуктивному методу. Извѣстные слова Сократа, первоучителя индуктивнаго способа образованія понятій, теперь не потеряли еще того смысла и значенія, которыя они имѣли за двѣ тысячи лѣтъ: "тѣ увѣряли, что они знаютъ неизвѣстное, онъ же имѣетъ передъ ними то преимущество, что онъ знаетъ, что снѣ ничего не знаетъ", (Memorabilia Ксенофонта) или въ другомъ мѣстѣ: "онъ удивлялся, какъ это они не замѣчаютъ, что невозможно найти что-нибудь подобное; вѣдь даже тѣ, которые весьма сильно убѣждены въ своихъ теоріяхъ по этому предмету, не могутъ придти къ какому-нибудь соглашенію и неистовствуютъ другъ противъ друга. "Τὸς μερίστον φανοῦνται" на зываетъ ихъ Сократъ. "Монбланомъ передъ кротовой кучей", называетъ себя Шопенгауеръ, сравнивая себя съ естествоиспытателемъ. Ученики поражены величіемъ учителя и стараются слѣдовать его примѣру.

Не подумайте только, что, выступая противъ ни на чемъ не основанныхъ гипотезъ, я хочу умалить цѣнность оригинальной мысли. Путь къ открытію новаго закона есть прежде всего открытіе скрытаго единообразія въ ходѣ естественныхъ процессовъ. Это есть проявленіе душевной способности, которую наши предшественники серьезно называли



„острымъ умомъ“; это способность такого же порядка, какъ высшее проявленіе художественнаго созерцанія при созданіи новыхъ выразительныхъ типовъ явленія. Это есть нѣчто, что не дается насильно и не получается какимъ-нибудь опредѣленнымъ путемъ. Потому-то всѣ, кто хотѣлъ бы стать признаннымъ баловнемъ генія, гонятся за этимъ. Къ тому же кажется, что получить неоспоримое преимущество передъ современниками, благодаря неожиданному проблеску мысли, такъ легко. Только настоящій художникъ и выдающійся изслѣдователь знаютъ, что большая работа требуетъ большаго труда. Вѣдь доказательство того, что найденныя идеи охватываютъ не одно поверхностное сходство, но глубокую связь цѣлаго ряда явленій, дается только послѣдовательнымъ проведеніемъ и провѣркой мысли на основаніи дѣйствительности. Здѣсь нельзя оцѣнивать по внѣшнему успѣху, успѣхъ здѣсь зависитъ отъ глубины и совершенства предшествовавшаго проникновенія въ дѣйствительность.

Очень легко найти поверхностное сходство, указаніе такого сходства можетъ быть даже забавно, а остроумныя выдумки могутъ создать не одному автору славу глубокаго ума. При большомъ числѣ такихъ выдумокъ можетъ даже случиться, что нѣкоторыя изъ нихъ окажутся наполовину или даже совсѣмъ вѣрными; нужно обладать особымъ умѣньемъ, чтобы гадать, никогда не отгадывая. Когда выдумка окажется удачной и счастливой, можно громко заявить о своихъ авторскихъ правахъ; если же нѣтъ, то невѣрные выводы очень скоро порастутъ травой счастливаго забвенія. Имѣется цѣлая категория послѣдователей того же метода, помогающихъ обезпечить права „впервые открывшаго“. Добросовѣстные работники, которые стыдятся выносить свой трудъ на рынокъ, пока онъ не испытанъ со всѣхъ сторонъ, пока всякія затрудненія не устранены и доказательства не получили совершенной формы, терпятъ при этомъ несомнѣнный ущербъ. Теперешній способъ рѣшать вопросы о первенствѣ только по датѣ изданія, не обращающій вниманія на зрѣлость работы, весьма способствовалъ такому ненормальному порядку вещей.

Въ кассахъ наборщика лежитъ вся мудрость міра, все, что открыто уже и будетъ когда-нибудь открыто; надо только знать, какъ составить буквы. Такъ и въ сотняхъ книгъ и брошюръ, которыя ежегодно издаются по вопросу объ эфирѣ, атомахъ, теоріи воспріятія и т. д., навѣрно уже давно исчерпаны тончайшіе оттѣнки всевозможныхъ гипотезъ, и несомнѣнно тамъ имѣются уже отрывки правильныхъ теорій. Но кто сумѣетъ ихъ найти!

Я обращаю на это вниманіе, чтобы выяснитъ, что для прогресса науки литература непровѣренныхъ и не обоснованныхъ на опытѣ разсужденій не имѣетъ никакой цѣны; напротивъ того, большое число здоровыхъ мыслей, можетъ быть, заключены въ ней, совершенно теряется въ массѣ сора; между тѣмъ кто въ слѣдствіи пожелаетъ высказать что-нибудь дѣйствительно новое и важное, подвергнется всевозможнымъ нападкамъ, если онъ предвзвѣстно не потратитъ время и силы на просмотръ безконечнаго множества бесполезныхъ книгъ и не утомитъ читателя множествомъ ненужныхъ цитатъ.

Наше поколѣніе страдало отъ давленія спиритуалистической метафизики, молодому поколѣнію придется бороться съ давленіемъ метафизики матеріалистической. Кантъ сумѣлъ произвести сильное впечатлѣніе своей критикой чистаго разума, но послѣ него еще остался

одинъ выходъ. То обстоятельство, что всё существовавшія до него метафизическія системы были только искуснымъ сплетеніемъ ошибочныхъ выводовъ, стало послѣ него общимъ мѣстомъ; всё уже знаютъ, что отвлеченныя категоріи нельзя употреблять за предѣлами опыта. Но Канту казалось, что геометрія выполняетъ такую работу, къ которой она стремилась метафизика, и онъ утверждалъ, что аксіомы геометріи, которыя онъ считалъ данными прежде всякаго опыта, присущи чело-вѣку, какъ результатъ трансцендентнаго воззрѣнія, какъ прирожденный способъ воззрѣнія на внѣшній міръ. Съ тѣхъ поръ метафизика стала на якорѣ въ области чистаго, независимаго отъ опыта воззрѣнія. Это еще удобнѣе, чѣмъ чистый разумъ: на способъ чистаго воззрѣнія, существующій до всякаго опыта, можно свалить все, не пускаясь въ опасный путь логическихъ выводовъ, подлежащихъ часто опытной провѣркѣ и опроверженію. И это воззрѣніе получило выраженіе въ физиологіи, какъ теорія о прирожденности воспріятій органовъ чувствъ. Всѣ метафизики дружно борются противъ всякой попытки разложить на рациональные элементы способы воззрѣнія на вещи; для нихъ неважно, идетъ ли рѣчь о воззрѣніяхъ чистыхъ или зависящихъ отъ опыта, объ аксіомахъ геометріи, основныхъ положеніяхъ механики или зрительномъ воспріятіи. Вотъ почему я придаю важное значеніе послѣднимъ математическимъ работамъ Лобачевского, Гаусса, Римана и другихъ о логической возможности другого рода геометрическихъ аксіомъ, чѣмъ наши, такъ какъ аксіомы,—это такія положенія, которыя оправдываются, но могутъ и не оправдаться на опытѣ и которыя имѣютъ своимъ источникомъ опытъ. Что метафизики всѣхъ оттѣнковъ недовольны этимъ, объясняется очень просто; эти изслѣдованія вытѣсняють метафизику изъ сильнѣйшей позиціи; метафизики даже не думали, что кто-нибудь осмѣлится заявить на нее какія-нибудь притязанія.

Не слѣдуетъ забывать, что материализмъ тоже не больше, какъ гипотеза; правда, эта гипотеза въ области естествознанія оказалась въ высшей степени плодотворной, но все-таки до сихъ поръ остается гипотезой. Стоитъ только забыть объ этомъ, и материализмъ превращается въ догму, которая можетъ стать столь же вредной для научнаго прогресса и пропитаться такой же страстной нетерпимостью, какъ всякая другая догма. Такая опасность угрожаетъ всякій разъ, когда являются попытки отрицать факты, закрывать на нихъ глаза въ угоду познавательнымъ принципамъ системы или въ угоду спеціальнымъ теоріямъ, пытающимся дать якобы естественно-научное объясненіе отдѣльныхъ областей жизни. Такъ, напр., спиритуалисты пытались поднять партійный крикъ противъ тѣхъ изслѣдователей, которые пытались выяснить, что въ нашихъ чувственныхъ воспріятіяхъ должно быть отнесено на счетъ памяти, т. е., не происходитъ ли усиленіе одинаковыхъ и повторяющихся впечатлѣній, не вліяетъ ли здѣсь также опытъ. Можно было подумать, что память, опытъ, упражненіе—это не факты, законы которыхъ подлежатъ изслѣдованію и не могутъ быть отъ ума придуманы; то обстоятельство, что память теперь нельзя просто и легко вывести изъ извѣстныхъ законовъ нервной возбудимости и проводимости, то обстоятельство, что запутанность нервныхъ соединеній и концовъ мозговыхъ клѣтокъ даетъ много просторъ для фантазіи, не можетъ же заставить насъ отрицать такой фактъ, какъ память.

Вообще, чѣмъ очевиднѣе и важнѣе какое-нибудь положеніе, тѣмъ легче и чаще оно забывается; въ особенности же забываютъ о томъ,



что естествознание имѣетъ своею цѣлью познаніе законовъ действительности. Послѣ того, какъ мы увидѣли во вновь открытой законѣ власть, которой подчиняются явленія природы, мы объективируемъ его, приписываемъ ему реальное существованіе въ видѣ силы, а научнымъ объясненіемъ явленій мы называемъ сведеніе отдѣльныхъ явленій къ проявленію опредѣленной силы, при опредѣленныхъ условіяхъ дающей опредѣленный результатъ. При этомъ намъ нѣтъ нужды всякій разъ доводить объясненіе до силъ атомовъ; мы говоримъ о преломляющей силѣ, электродвигательной силѣ, электродинамической силѣ. Не забывайте только объ опредѣленныхъ условіяхъ и объ опредѣленномъ результатѣ ея дѣйствія. Когда этого нельзя дать, то предлагаемое объясненіе есть только стыдливое признаніе своего незнанія, и тогда гораздо лучше открыто признаться въ этомъ.

Когда, напр., какой-нибудь растительный процессъ сводится къ силамъ клѣтки и при этомъ ближе не опредѣляются ни условія, ни направленія дѣйствія этихъ силъ, то это въ лучшемъ случаѣ выразитъ только ту мысль, что удаленныя части организма при этомъ не оказываютъ никакого вліянія; но и эту мысль я предпочелъ бы видѣть несомнѣнно и ясно указанной и установленной. Именно, такимъ образомъ, постепенно улетучился первоначально вполне опредѣленный смыслъ, который Іоганнъ Мюллеръ придавалъ понятію рефлективного движенія; теперь, когда въ одномъ пунктѣ нервной системы получается впечатлѣніе, а въ другомъ пунктѣ обнаруживается дѣйствіе, то считается достаточнымъ объясненіемъ, если при этомъ сказать, что это рефлексъ. Конечно, много можно взвалить на запутанныя мозговые сплетенія. Но сходство съ разными тайными силами старой науки уже слишкомъ бросается здѣсь въ глаза.

## Проф. Бютчли.

### Механизмъ и витализмъ.

Въ послѣднее время снова рѣзче выступила на свѣтъ давнишняя противоположность между механическими и виталистическими воззрѣніями, хотя не особенно давно въ теченіе довольно длиннаго промежутка времени всѣ почти считали возможнымъ объяснить жизненные явленія путемъ механическимъ. Пусть новѣйшіе защитники витализма называютъ себя неовиталистами\*), однако, мы не находимъ какого-нибудь принципиальнаго отличія между ними и старыми приверженцами „жизненной силы“; и тѣ и другіе одинаково убѣждены въ томъ, что для пониманія живыхъ организмовъ и жизненныхъ явленій необходимо допустить какую-то особую, не дѣйствующую въ мертвой природѣ закономерность.

Вопросъ о преимуществахъ механическаго и виталистическаго истолкованія жизни неизбѣжно долженъ ввести насъ въ область вопросовъ общей философіи; поэтому прежде всего вкратцѣ набросимъ основы теоріи познанія, которой мы придерживаемся.

\*) См. ст. А. В. Намилова «Неовитализмъ». «Вѣст. Зн.», за этотъ годъ, № 2.  
Редакция.

Къ понятію о причинной зависимости между явлениями мы приходимъ на основаніи „наивнаго“ и, во всякомъ случаѣ, гипотетическаго допущенія фактической противоположности между субъектомъ и объектомъ, между воспринимающимъ и воспринимаемымъ. Какъ только „я“ начинаетъ понимать, что только измѣненія объекта вызываютъ въ насъ воспріятія, оно дѣлаетъ общій выводъ, что воспріятія идутъ параллельно измѣненіямъ въ состояніи внѣшняго міра. Такъ какъ каждое тѣло, сознающее свое „я“, не существуетъ вѣчно, а въ извѣстные моменты появляется на свѣтъ и потомъ исчезаетъ, то мы должны были бы предположить, что этотъ самъ по себѣ крайне непонятный параллелизмъ воспріятій и измѣненій внѣшняго міра наново возникаетъ и исчезаетъ вмѣстѣ съ сознающимъ существомъ; но вмѣсто этого мы дѣлаемъ болѣе широкій выводъ, мы говоримъ, что этотъ параллелизмъ возникъ одновременно со способностью мышленія, и что всѣ измѣненія во внѣшнемъ мірѣ сопровождаются соответствующими воспріятіями. Это воззрѣніе очень близко къ воззрѣніямъ Маха, но отличается отъ него въ томъ отношеніи, что я не вижу въ объектѣ совокупности извѣстныхъ воспріятій; объектомъ я считаю нѣчто, что можетъ воспринимать, хотя и не всегда воспринимаетъ. Не подумайте только, что этимъ устраняется противоположность между субъектомъ и объектомъ; воспринимаютъ и тотъ и другой, но только субъектъ можетъ воспринимать сознательно. Воспріятія сознательныя тѣсно связаны уже съ нервной системой, съ ней же, кромѣ того, связана особая дѣятельность сознанія, память. *Всѣ явленія въ мірѣ, такимъ образомъ, сопровождаются воспріятіями; сознательныя воспріятія связаны уже съ возникновеніемъ нервной системы, а также памяти, какъ основы всякаго „я“.*

Механическое воззрѣніе **вовсе** не стремится объяснить жизненныя явленія, какъ механическій процессъ: оно только стремится къ тому, чтобы свести ихъ къ такимъ **закономѣрнымъ** процессамъ, которые разыгрываются въ неорганической природѣ. Оно не имѣетъ ничего общаго и съ матеріализмомъ, который стремится доказать, что психическіе процессы **суть** только слѣдствія физическихъ явленій.

Витализмъ **не допускаетъ** того, чтобы всѣ формы и явленія жизни можно было вывести изъ сложныхъ физико-химическихъ причинъ; онъ скорѣе склоненъ допустить, что въ **живомъ** мірѣ существуетъ особаго рода послѣдовательность явленій. Старый витализмъ олицетворялъ ее въ видѣ „жизненной силы“; этотъ неразложимый факторъ, вызывавшій столь сложныя явленія, представлялся **всѣмъ** въ видѣ одареннаго разумомъ принципа, и только благодаря этому не всѣ видѣли въ немъ пустой звукъ. Между тѣмъ „жизненная сила“ мало чѣмъ отличалась отъ души (Аніма) древнихъ ученыхъ, которую они считали источникомъ и двигателемъ психической жизни. Теперь, послѣ открытія закона сохраненія силы, и виталисты уже не могутъ отказаться отъ признанія того, что всѣ проявленія энергіи организма въ послѣдней инстанціи даже количественно зависятъ отъ мертвой природы. Поэтому неовитализмъ долженъ уже доказать, что въ организмѣ наблюдается особаго рода **закономѣрная послѣдовательность** явленій; подчиняясь закону сохраненія силы, эта особая послѣдовательность явленій, тѣмъ не менѣе, въ мертвой природѣ не наблюдается. Въ такомъ случаѣ выходитъ, что здѣсь рѣчь идетъ только объ **особой формѣ энергіи**, но нѣкоторые виталисты и отъ этого отказываются. Дѣло въ томъ, что по отношенію къ причинному механическому изученію организмовъ, неовитализмъ занимаетъ такую позицію: причинность явленій наблю-



дается всюду, но не исчерпываетъ *всѣхъ* явленій; именно въ организмѣ, кромѣ механической причинности, дѣйствуетъ еще апіорная, телеологическая\*) (цѣлесообразная). Такимъ образомъ отличие между механическимъ и виталистическимъ воззрѣніемъ заключается не въ томъ, что только первое стремится къ причинному изслѣдованію явленій; разница въ томъ, что знаніе послѣдовательности явленій мертвой природы, по мнѣнію виталистовъ, недостаточно для пониманія жизни; именно, какъ мы замѣтили выше, механически-причинный способъ изслѣдованія долженъ быть дополненъ телеологическимъ.

Напротивъ того, механическое воззрѣніе считаетъ совершенно достаточнымъ для пониманія организмовъ изслѣдованіе причинной зависимости послѣдовательно смѣняющихся въ нихъ явленій. Изъ различныхъ же родовъ причинной зависимости оно считаетъ преимущественно важнымъ тотъ, который чаще всего встрѣчается въ мірѣ организмовъ, именно, *разряженіе*. Согнемъ, для примѣра, стеклянную нить въ кружокъ и спаяемъ оба конца, получится кольцо. Спайка обоихъ концовъ вызвала въ кольцо нѣкоторое напряженіе, вслѣдствіе котораго потенциальная энергія\*), заключающаяся въ кольцѣ, остается въ равновѣсіи и не обнаруживается. Дѣйствіе той силы, которая согнула нить въ кольцо, обнаружится теперь только тогда, когда мы разрушимъ спайку, когда подѣйствуетъ разряжающая причина. Итакъ, та цѣпь причинно-связанныхъ явленій, которая называется разряженіемъ, отличается слѣдующимъ: работа силы, дѣйствовавшей раньше, вслѣдствіе особенныхъ условий явленія, не обнаружилась во время дѣйствія; какъ только какая-нибудь разряжающая причина устранила эти условия, работа силы проявляется.

Наиболѣе обычное изъ возраженій, высказываемыхъ неовиталистами противъ возможности физико-химическаго пониманія жизни, заключается въ томъ, что сторонники механическаго воззрѣнія очень мало жизненныхъ явленій объяснили при помощи физико-химическихъ силъ. Мы готовы признать справедливымъ это замѣчаніе, хотя мы и не забываемъ о томъ, какъ значительно увеличилось за послѣднія сто лѣтъ наше знакомство съ физико-химическими явленіями въ организмѣ, именно подъ вліяніемъ этого осуждаемаго виталистами направленія. Но когда одни, какъ Бунге, не хотятъ признать жизненными явленіями всѣ тѣ частичныя явленія жизненнаго процесса, которыя объяснены физико-химически,—когда другіе, какъ Коссманъ, имѣютъ смѣлость утверждать, что искусственно созданное тѣло такого же состава и такого же строенія, какъ растеніе, все же не есть организмъ, то это уже не споръ, а злоупотребленіе понятіями. Почему бы уже, въ такомъ случаѣ, не отказаться отъ признанія тождества между кислородомъ, полученнымъ лабораторнымъ путемъ, и кислородомъ воздуха; вѣдь это тоже два различныхъ понятія.

Въ основѣ простѣйшаго организма должно лежать столько сложныхъ совокупностей причинъ, что сегодня только очень немногое въ немъ можетъ поддаться физико-химическому объясненію: не нужно вѣдь забывать и того, что даже вещества, входящія въ составъ организма, еще весьма мало изучены физически и химически. Мало надежды и на то, что путь экспериментальнаго изслѣдованія дастъ такое пониманіе.

\*) По телеологической причинности, каждое явленіе зависитъ отъ известнаго намъ послѣдствія его, такъ какъ само по себѣ оно лишено самостоятельнаго смысла и значенія.

\*\*) См. «Общ. Универс.»—Механика. Редакція.

такъ какъ совершенно невозможно даже на простѣйшемъ организмѣ односторонне измѣнить крайне сложныя и внутреннія условія жизненныхъ явленій. Наиболѣе подходящимъ путемъ здѣсь, пожалуй, будетъ чистая дедукція \*); при этомъ прежде всего нужно выработать себѣ общее воззрѣніе на ту физико-химическую послѣдовательность явленій, къ которой больше всего приближается жизненное явленіе, а послѣ этого надо уже попытаться доказать, что наше предположеніе нисколько не противорѣчитъ внутреннимъ условіямъ организма, и не можетъ быть вообще доведено до абсурда (нелѣпость).

Главнымъ источникомъ затрудненій неовитализмъ считаетъ вопросъ о процессѣ *образованія органическихъ формъ*, представляющійся неовиталистамъ необъяснимымъ съ механической точки зрѣнія; по ихъ мнѣнію, форма можетъ быть понята только съ точки зрѣнія той цѣли, для которой она предназначена, т. е., только телеологически. И дѣйствительно, органическія формы, свойства которыхъ опредѣляются только совокупностью внутреннихъ условій, представляютъ собой нѣчто весьма своеобразное. Въ неорганическомъ мірѣ съ ними могутъ сравниться только фигуры равновѣсія жидкихъ тѣлъ да кристаллы, такъ какъ и тѣ и другіе находятся въ состояніи равновѣсія или покоя. Принимая въ соображеніе обмѣнъ веществъ, нѣкоторые авторы сравнивали съ органическими формами другія состоянія *формы*, именно, формы въ состояніи подвижнаго равновѣсія, какъ, напр., водопады, фонтаны, пламя. Однако, въ живыхъ тѣлахъ обмѣнъ веществъ не только происходитъ гораздо медленнѣй, но даже безъ особаго вреда можетъ быть сведенъ на нѣкоторое время къ минимуму: такимъ образомъ болѣе подойдетъ, если мы сравнимъ живыя тѣла съ тѣми формами покоящагося равновѣсія въ мертвой природѣ, которыя также могутъ подвергаться обмѣну веществъ; мы здѣсь имѣемъ въ виду псевдоморфозы \*\*) кристалловъ.

Но какъ бы то ни было органическая форма развивается, и въ этомъ отношеніи неорганическій міръ не представляетъ никакихъ аналогій. Но и этотъ процессъ развитія формъ выработался только постепенно, такъ какъ нельзя же говорить о развитіи формы какого-нибудь микрококка; съ неменьшимъ правомъ мы могли бы тогда говорить о развитіи при случайномъ раздѣленіи жидкой капли. Кромѣ того, форма простѣйшихъ живыхъ существъ, представляющихъ собою шарообразныя, эллипсоидальныя и подобныя образованія, легче поддается объясненію, чѣмъ форма кристалловъ, и въ простѣйшихъ случаяхъ ее легко понять, какъ форму равновѣсія.

Допустимъ даже, что возникновеніе самаго простого по формѣ и по строенію организма можетъ быть объяснено при помощи особыхъ физико-химическихъ силъ, но тогда возникаетъ вопросъ о томъ, имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ дѣйствительно случайнымъ столкновеніемъ необходимыхъ для этого условій. Въдѣ случайными мы называемъ такія явленія, которыя не поддаются вычисленію и не могутъ быть предугаданы, несмотря на строго причинную обусловленность ихъ возникно-

\*) Дедукція — умозрительный выводъ изъ положеній, признаваемыхъ не-  
предложными, индукція, — наоборотъ, представляетъ путь разсужденія отъ частнаго  
къ общему, отъ отдѣльныхъ фактовъ и явленій къ общимъ выводамъ, законамъ и  
гипотезамъ. Въ физическомъ смыслѣ индукція, наведеніе — см. Электричество и  
магнетизмъ въ «Общ. Универс.» за 1904 г.

\*\*) Процессъ образованія такихъ кристалловъ, форма которыхъ не соотвѣт-  
ствуетъ ихъ составу. Редакция.



венія. По отношенію же къ организму разница между случайною и цѣлесообразною послѣдовательностью явленій усмотрѣна была въ томъ, что только цѣлесообразная послѣдовательность явленій можетъ повторяться ради однихъ и тѣхъ же типическихъ послѣдствій. Такое противопоставленіе неправильно, и случайное не становится цѣлесообразнымъ отъ того, что будетъ повторяться много разъ. Живыя тѣла природы въ этомъ отношеніи должны быть разсмотрѣны въ совершенно иномъ свѣтѣ, такъ какъ они обладаютъ способностью размножаться. Какъ только такое тѣло случайно возникло, его уже нужно выдѣлить изъ всѣхъ случайныхъ продуктовъ природы, потому что оно носитъ уже въ себѣ самомъ возможность безконечнаго повторенія.

И вотъ продуктъ случайности превратился въ нѣчто, я готовъ сказать, непреходящее, постоянное. Даже если мы предположимъ, что живыя тѣла подчинены особой жизненной послѣдовательности явленій, даже если мы имъ припишемъ происхожденіе, независимое отъ причинной и естественно-обусловленной послѣдовательности явленій, все-таки происхожденіе жизни останется случайностью.

Уже не разъ высказывалась мысль, что предположить случайность въ возникновеніи организмовъ также логично, какъ предположить, что Паренонъ \*) есть продуктъ случайныхъ геологическихъ событій, или что пароходъ случайно построенъ играющими дѣтьми. Несомнѣнно, что хотя одинъ случай не создалъ ничего болѣе или менѣе сложнаго въ области техники и искусства, однако, для этой цѣли все-таки необходимо было продолжавшееся много лѣтъ накопленіе случайныхъ комбинацій, оказывавшихся цѣлесообразными или пригодными. Понятно, что то же самое мы можемъ примѣнить къ вопросу о происхожденіи болѣе высоко организованнаго организма.

Но самымъ дѣйствительнымъ оружіемъ противъ механическаго воззрѣнія витализмъ считаетъ вопросъ объ удивительной *цѣлесообразности организмовъ*. Даже такіе убѣжденные сторонники механическаго воззрѣнія, какъ Лотце и Клодъ-Бернаръ, испытывали нѣкоторое колебаніе по этому вопросу. Но въ чемъ же прежде всего заключается понятіе цѣлесообразности? Понятіе это первоначально взято изъ человѣческой сознательной дѣятельности, и всякій цѣлесообразный процессъ въ тѣсномъ смыслѣ предполагаетъ существующее до него воспринимающее сознаніе, иначе-говоря языкомъ физики, предполагаетъ высоко развитую нервную систему, способную накапливать сокровища опыта.

Но какъ мы въ неорганическомъ мірѣ не находимъ въ явленіяхъ другой цѣли, кромѣ осуществленія даннаго явленія, такъ и при разсмотрѣніи жизни организма трудно предположить существованіе особой определенной цѣли. Сказать, что сохраненіе жизни есть цѣль организмовъ, можно съ такимъ же правомъ, какъ то, что самосохраненіе есть цѣль планетъ. Правда, разсматривая отдѣльный органъ, мы можемъ сказать, что отправленія его по отношенію ко всему организму цѣлесообразны или нецѣлесообразны; но при этомъ не надо забывать и того, что мы здѣсь допускаемъ аналогію (сравненіе) съ сознательной работой или поступкомъ человѣка. Это вовсе не даетъ намъ права допустить, что цѣль органа есть причина его возникновенія, такъ какъ это противорѣчило бы самому понятію о цѣли; цѣль есть представленіе, созданное сознательнымъ, опытнымъ умомъ и существованіе

\*) Храмъ Аѳины, въ аѳинскомъ акрополѣ, одно изъ гениальѣйшихъ созданий архитектурнаго искусства, — былъ построенъ при Периклѣ, около 438 г., Иктивомъ и Калликратомъ.

ея можно предположить только тамъ, гдѣ намъ извѣстно существованіе сложной нервной системы. *Поэтому предположеніе существованія какого-то неизвѣстнаго разума или соответствующей ему особой послѣдовательности явленій, свойственныхъ организмамъ, есть ни на чемъ не основанная пустая гипотеза; въ данномъ случаѣ, какъ объясненіе, вводится произвольная форма послѣдовательности явленій и ей приписывается все то, что надлежитъ объяснить.*

Впрочемъ, цѣлесообразность въ организации жизни не такъ безгранична, какъ думаютъ сторонники ітелеологическаго истолкованія ея. Цѣлесообразность отвѣтныхъ реакцій наблюдается только въ извѣстныхъ границахъ интенсивности раздраженій, а это вполне соответствуетъ тому воззрѣнію, что цѣлесообразныя реакціи явились продуктомъ постепеннаго развитія подъ вліяніемъ внѣшнихъ воздѣйствій. Не нужно, кромѣ того, забывать и о томъ, что многочисленныя органическія формы вымерли именно потому, что онѣ не могли цѣлесообразно измѣниться въ соотвѣтствіи съ измѣнившимся условіями среды.

Защитники безсознательнаго цѣлесообразно дѣйствующаго принципа органической жизни являются *противниками дарвиновскаго ученія*, такъ какъ они не могутъ тогда объяснить происхожденія многихъ далеко нецѣлесообразныхъ особенностей въ строеніи организмовъ. Дарвинизмъ съ ними справляется очень легко; ему только нужно, чтобъ разсматриваемыя особенности не были прямо вредными; между тѣмъ, совершенно невозможно согласовать существованіе бесполезныхъ особенностей съ дѣятельностью особаго присущаго организмамъ фактора цѣлесообразности.

Единственная попытка объяснить возникновеніе цѣлесообразныхъ приспособленій механическимъ путемъ принадлежитъ Дарвину. И я здѣсь не могу не выразить своего убѣжденія, что несмотря на серьезныя возраженія противъ его ученія, оно вмѣстѣ съ теоріею унаслѣдованія зародышевыхъ измѣненій остается наиболѣе допустимой біологической теоріей.

Телеологическое разсмотрѣніе явленій приводитъ къ такому выводу, которому Шопенгауэръ придалъ уничтожающую его формулировку: „Конечная причина есть тотъ факторъ, который дѣйствуетъ на не сознающее его существо“. Въ поясненіе этого Шопенгауэръ даетъ такой примѣръ: „гнѣзда термитовъ были причиной возникновенія длиннаго языка муравьѣдовъ“. Разсмотримъ этотъ примѣръ механически, съ точки зрѣнія теоріи Дарвина, и мы увидимъ, что существованіе длиннаго языка муравьѣдовъ, съ одной стороны, обусловлено измѣничивостью предковъ этого животнаго, а съ другой стороны, наличностью гнѣздъ термитовъ. Но гнѣзда термитовъ, сдѣлавшія полезнымъ длинный языкъ муравьѣдовъ, не имѣютъ значенія дѣйствующей причины или разряжающаго раздраженія,—они только представляютъ собой необходимое условіе для сохраненія длиннаго языка. То, что Шопенгауэръ называетъ причиной, есть только одно изъ необходимыхъ условій существованія его; но всѣ необходимыя для этого условія, въ свою очередь, зависятъ отъ совокупности другихъ взаимодействующихъ, одинаково неизбѣжныхъ и необходимыхъ условій.

Нѣкоторые биологи предполагаютъ, что причинная послѣдовательность совершающихся въ организмѣ процессовъ есть послѣдовательность особаго рода. Такъ Пфлюгеръ въ 1877 г. установилъ слѣдующій „законъ телеологической причинности“: „причина потребности живого существа есть въ то же время причина удовлетворенія этой потреб-



ности". Когда, напр., глазъ подвергается сильному свѣтовому раздраженію, препятствующему дѣятельности его, то зрачокъ сужается, и дѣятельность нашего органа возобновляется. Говорить здѣсь о потребности и объ ея удовлетвореніи можно съ такимъ же правомъ, какъ въ томъ случаѣ, когда паровая машина при повышенномъ давленіи начинаетъ скорѣе работать, при чемъ открывается регуляторъ, и давленіе сейчасъ же понижается. Видъ регулятора здѣсь обусловленъ особо-приспособленнымъ механизмомъ, особымъ сочетаніемъ цѣлой совокупности условий. Что касается насъ, то съ механической точки зрѣнія мы такъ скажемъ, что въ числѣ отвѣтныхъ реакцій живого вещества были и цѣлесообразныя, что они только и сохранились, какъ единственно приспособленныя къ существованію.

Отъ закона Пфлюгера мало чѣмъ отличается и воззрѣніе Коссмана на особую послѣдовательность біологическихъ воззрѣній: "За однимъ измѣнчивымъ явленіемъ (с), снова слѣдуетъ измѣнчивое явленіе (d), а затѣмъ уже слѣдуетъ явленіе (e), которое въ разное время и у разныхъ особей остается постояннымъ". Въ данномъ случаѣ средній членъ (d) одинаково зависитъ отъ предшествующаго (с) и послѣдующаго (e). Причина, такимъ образомъ, будетъ зависеть отъ своего дѣйствія. По отношенію къ вышеприведенному примѣру суженія зрачка эта трехчленная схема выразится такъ:

с (Предшествующій членъ).	d (Средній).	e (Послѣдующій).
Свѣтовое раздраженіе	Рефлексъ (из-	Защита (по-
и организмъ.	мѣнчивъ).	стоянна).

Не требуется особой проницательности, чтобы при разсмотрѣніи этой схемы сейчасъ же замѣтить, что въ качествѣ третьяго члена Коссманъ вводитъ абстрактное понятіе "защита", понятіе, выражающее наше личное сужденіе о цѣли всего процесса. Неудивительно, что онъ пришелъ къ выводу о постоянствѣ послѣдующаго члена: понятіе всегда постоянно. Въ такомъ случаѣ вовсе не трудно представить въ видѣ приведенной трехчленной схемы всякій регулирующий процессъ въ любой машинѣ, напримѣръ:

Предшествующій членъ.	Средній членъ.	Послѣдующій членъ.
Давленіе пара	Поднятіе кла-	Защита,
и клапанъ	пана	предохраненіе
(измѣнчивы).	(измѣнчиво).	(постоянно).

Каждый процессъ разряженія происходитъ именно такимъ путемъ.

Собственно говоря, телеологическій законъ природы Коссмана вовсе не телеологиченъ, такъ какъ причина его дѣйствія вовсе не носитъ временнаго, преходящаго характера. Кромѣ того, онъ вовсе не признаетъ какой-нибудь телеологіи по отношенію къ неорганическому міру; но если она не приложима къ мертвой природѣ, то она также не можетъ быть формой воззрѣнія, присущей нашему разуму априори. Вотъ почему Коссманъ и придумалъ для объясненія жизненныхъ явленій особую послѣдовательность ихъ, психически и телеологически обусловленную, но противорѣчащую причинности. Такимъ образомъ и его гипотеза лишена какого-нибудь научнаго содержанія, такъ какъ и она заранѣе предполагаетъ цѣлесообразную реакцію организма.

Несомнѣннымъ кажется намъ то, что сами по себѣ и причинная и телеологическая послѣдовательность явленій одинаково непонятны. Относительно причинной послѣдовательности явленій мы знаемъ, что она существуетъ всегда; между тѣмъ, этого нельзя сказать о телеологической, потому что существуютъ и нецѣлесообразныя реакціи. Три-

тонъ возстановляетъ вполне нормальный хрусталикъ вмѣсто утраченнаго, лягушка не возстановляетъ. Если же мы по этому поводу скажемъ, что организмъ реагируетъ цѣлесообразно въ той мѣрѣ, въ какой это возможно при наличности данныхъ препятствій, то это только значитъ, что всякій организмъ дѣлаетъ все, что для него возможно, и что устойчивость его существованія зависитъ отъ размѣровъ этой возможности.

Виталистическую послѣдовательность явленій призналъ также и Дришъ. При этомъ онъ исходитъ изъ признанія той особенности органической жизни, что системы, въ которыхъ отдѣльныя части даютъ такой же конечный продуктъ развитія, какъ и все цѣлое, заключаютъ въ себѣ также соразмѣрное распределение зачатковъ отдѣльныхъ органовъ. Такъ, напр., въ личинкѣ морского ежа три перетяжки кишечника всегда правильно расположены по отношенію другъ къ другу, какъ бы различны ни были размѣры зачатка кишечника, вслѣдствіе оперативнаго вмѣшательства въ процессъ развитія. Дришъ полагаетъ, что въ неорганическомъ мірѣ ничего подобнаго не наблюдается, такъ какъ въ данномъ случаѣ процессъ протекаетъ въ зависимости не отъ одной только преходящей причины (операции), но и отъ предстоящаго конечнаго продукта развитія, къ которому послѣднее стремится. „Всякой качественно отличной специфической причинѣ (операции) соответствуетъ то или иное (въ зависимости отъ мѣста) дѣйствіе, и только это обстоятельство дѣлаетъ возможнымъ достиженіе данной цѣли“.

Подобные примѣры даетъ намъ и неорганической мірѣ въ видѣ разряженій. Данной цѣлью здѣсь является возможность новаго состоянія равновѣсія при измѣнившихся условіяхъ, являющихся послѣдствіемъ разряжающей причины. Если возможно только одно такое состояние равновѣсія, то оно неминуемо должно наступить.

Но изъ области неорганической природы мы можемъ привести примѣры даже такой реакціи, которая вполне соответствуетъ реагирующему мѣсту и продукту реакціи; эти примѣры нужно искать въ разныхъ формахъ внутренняго равновѣсія тѣлъ, такъ какъ и всѣ живыя тѣла представляютъ такое состояние равновѣсія. Отнимемъ отъ жидкаго шара часть жидкости, оставшаяся жидкость снова приметъ форму шара. Въ этомъ случаѣ шаровидная форма есть цѣль процесса, и оставшаяся часть жидкости должна приспособить движенія всѣхъ отдаленнѣйшихъ точекъ своихъ такимъ образомъ, чтобъ достигнуть указанной цѣли, шаровидной формы.

Еще лучший примѣръ. Вытянутая капля жидкости распадается на определенное число равновеликихъ, извѣстнымъ образомъ отстоящихъ другъ отъ друга шариковъ, какъ только частное отъ дѣленія длины капли на поперечникъ будетъ равно или больше  $\pi$ ; въ зависимости отъ того же частнаго измѣняется и число шариковъ. Возьмемъ теперь два цилиндра одной и той же жидкости, но различной величины; пусть, однако, отношеніе высоты къ поперечнику у обоихъ будетъ одинаково; въ результатѣ при одинаковости всѣхъ остальныхъ условій они распадутся на равное число одинаково расположенныхъ шариковъ. Аналогія съ расчлененіемъ кишечника морского ежа кажется мнѣ очевидной.

Форму внутренняго равновѣсія представляетъ собою и каждый кристаллъ. Такъ какъ изъ каждой частицы его при подходящихъ условіяхъ можетъ возникнуть типической новыи кристаллъ, то мы и кристаллу можемъ дать названіе гармонически-эквипотенціальной системы.



Маленькая частица образуетъ маленький типическій кристаллъ, большая часть кристалла достраиваетъ цѣлый кристаллъ первоначальнаго размѣра; такимъ образомъ, у насъ здѣсь тоже имѣется форма внутренняго равновѣсія, возстановляющагося при соответствующихъ условіяхъ послѣ всякаго нарушенія; возстановляющее дѣйствіе зависитъ здѣсь отъ размѣровъ нарушенія равновѣсія, а форма равновѣсія также опредѣляется совокупностью внутреннихъ условій первоначальной системы, требующей при данныхъ условіяхъ опредѣленной формы такого равновѣсія.

Вопросъ о локализациі отдѣльныхъ частей развивающагося организма долженъ быть рассмотрѣнъ съ такой, именно, точки зрѣнія, хотя процессъ здѣсь гораздо болѣе сложный. На операцію можно смотрѣть какъ на устраненіе задержки для дѣйствія потенциальныхъ факторовъ системы. *Процессъ перехода нарушенной системы въ состояние равновѣсія зависитъ отъ внутреннихъ условій системы, отъ размѣровъ и рода нарушенія, т. е., отъ совокупности всѣхъ условій. Въ этомъ процессѣ нѣтъ ничего таковаго, что требовало бы какой-нибудь особой цѣлесообразной послѣдовательности явленій въ зависимости отъ какой-нибудь конечной причины или отдаленной цѣли; процессъ принципиально ничѣмъ не отличается по своей послѣдовательности отъ процессовъ неорганическаго міра.*

Возможность физико-химическаго объясненія жизни будетъ до тѣхъ поръ оспариваться, пока не будетъ доказано, что этотъ путь пригоденъ во всѣхъ отдѣлахъ науки о жизни. Въ вышеизложенномъ я только стремился доказать, что во всякомъ случаѣ несостоятельность только механическаго воззрѣнія въ вопросахъ о жизни еще далеко не установлена. Пониманія жизни не даетъ намъ и витализмъ, приписывающій ей особую, непонятную, хотя и закономѣрную послѣдовательность явленій. Вотъ почему мы считаемъ себя вправѣ сказать, что пока въ жизни намъ понятно только то, что объяснено физико-химическимъ путемъ. Окончательно этотъ вопросъ будетъ рѣшенъ только на основаніи результатовъ того и другого направленія.

## Проф. Текеръ.

### Происхожденіе видовъ и ученіе о помѣсяхъ.

Среди попытокъ послѣдняго времени подробно разработать теорію потомственнаго происхожденія видовъ и глубже обосновать отдѣльные факторы и закономѣрность развитія видовъ, сочиненія Гуго де-Фриса. („Теорія мутаций“ и „Элементарное ученіе о помѣсяхъ“) занимаютъ выдающееся мѣсто.

Ученіе де-Фриса основывается существеннымъ образомъ на двухъ воззрѣніяхъ: во-первыхъ, на представленіи, что тѣ внѣшніе, чувственно воспринимаемые признаки, которыми виды и разновидности отличаются другъ отъ друга, должны быть выведены изъ *внутреннихъ особенностей*, другъ отъ друга, должны быть выведены изъ внутреннихъ особенностей, такъ называемыхъ элементарныхъ свойствъ; во-вторыхъ, на томъ положеніи, что процессъ измѣненія видовъ происходитъ не вслѣдствіе индивидуальной, колеблющейся *измѣчивости*, какъ предполагается ученіемъ о естественномъ отборѣ, а вслѣдствіе *мутаций*; мутацией же называется такое рѣзкое измѣненіе внѣшности организма, которое воз-

никаетъ всякій разъ, когда къ наличнымъ элементарнымъ свойствамъ родоначальной формы прибавляется новое. Такъ, напр., де-Фрисъ принимаетъ, что особенности *Rubus fruticosus laciniatus*, именно, сильно бросающаяся въ глаза изрѣзанность листового края какъ листьевъ такъ и лепестковъ, зависятъ отъ особеннаго внутренняго свойства растенія; равнымъ образомъ всѣ особенности выращенной де-Фрисомъ *Oenothera lata*, какъ то особая форма листьевъ, толстыя цвѣточные почки, уродливое образованіе рыльца,—особенности, отличающія ее отъ родоначальной ея формы *Oenothera Lamarckiana*, тоже зависятъ отъ одной, пока еще неизвѣстной причины. Какъ разъ на этой *Oenothera lata* и на цѣломъ рядѣ другихъ формъ *Oenothera* удалось показать, что они произошли отъ своей родоначальной формы, не постепенно, а сразу, вслѣдствіе одного мутативнаго шага, что они сразу же стали устойчивымъ новымъ видомъ, съ устойчивыми, опредѣленными сѣменами.

Объ эти здѣсь вкратцѣ изложенныя основныя идеи, какъ извѣстно, высказывались еще раньше цѣлымъ рядомъ авторовъ. Но де-Фрисъ первый попытался выразить въ данныхъ непосредственнаго наблюденія и опыта то, что до него было лишь отвлеченнымъ разсужденіемъ; изслѣдованія его по этому вопросу не только представляютъ необыкновенно богатый и достовѣрный фактическій матеріалъ, но кромѣ того еще придали реальный смыслъ массѣ новыхъ представлений и догадокъ. Конечно, построенія де-Фриса не остались безъ возраженій; спеціально противъ его положенія, что образованіе видовъ идетъ путемъ мутативныхъ процессовъ, противъ общеприложимости этого положенія протестовали сперва Вейсманъ, а затѣмъ Плате; при этомъ они прежде всего указывали на то, что ученіе де-Фриса совершенно не можетъ объяснить тѣ обычныя и знакомыя зоологу-наблюдателю измѣненія, которыя при всей своей сложности возникаютъ одновременно и захватываютъ самыя различныя органы и мельчайшія подробности въ результатахъ приспособленія. Предположеніе, что высокоорганизованныя свѣтовые органы и глаза глубоководныхъ животныхъ произошли вслѣдствіе внезапныхъ измѣненій наружнаго вида, такъ же мало вѣроятно, какъ предположеніе, что такимъ же путемъ произошли узоры и формы крыльевъ тѣхъ мотыльковъ, которые по внѣшности своей до мельчайшихъ подробностей напоминаютъ увядающіе листья.

Самъ де-Фрисъ не разъ печатно соглашался съ тѣмъ, что за многими изъ его выводовъ нельзя признать всеобъемлющаго рѣшающаго значенія; онъ также прекрасно сознаетъ и то, что отдѣльныя описательныя данныя, почерпнутыя имъ изъ другихъ источниковъ, равно какъ его собственные опыты съ выращиваніемъ *Oenothera*, не могутъ служить достаточнымъ матеріаломъ для изслѣдованія мутативныхъ процессовъ, для опредѣленія элементарныхъ свойствъ и для выясненія понятій о видѣ; дѣло въ томъ, что *Oenothera* есть единственная форма, на которой непосредственно можно наблюдать мутационный процессъ и производить съ нимъ опыты. Въ виду этого де-Фрисъ попытался глубже проникнуть въ познаніе элементарныхъ особенностей организма другимъ путемъ, именно широкимъ изслѣдованіемъ явленій, связанныхъ съ появленіемъ помѣсей. Имъ руководила при этомъ слѣдующая мысль: онъ предположилъ, что всѣ внѣшнія особенности, которыя при скрещиваніи всегда остаются неразрывно связанными, образуютъ нераздѣльное цѣлое, одно элементарное свойство, и происходятъ отъ одного общаго внутренняго зачатка. Чтوبъ болѣе



основательно познакомиться съ элементарными свойствами видовъ, нужно, слѣдовательно, сперва изучить, какъ отражается скрещиваніе на отдѣльныхъ внѣшнихъ особенностяхъ вида, а потомъ, — какія изъ этихъ внѣшнихъ особенностей остаются при этомъ тѣсно связанными между собой.

Преимущественно занимаясь изученіемъ вліянія скрещиванія на внѣшнія особенности видовъ, де-Фрисъ, однако, не упускаетъ также изъ виду и главную цѣль изслѣдованія, именно, изученіе внутреннихъ или элементарныхъ свойствъ вида. Эти элементарныя свойства служатъ для него въ послѣднее время исходнымъ пунктомъ теоретическихъ замѣчаній по вопросу о происхожденіи видовъ и объ отношеніи теоріи мутацій къ другимъ отраслямъ знанія.

Де-Фрисъ устанавливаетъ, что скрещиваніе никогда не создаетъ новыхъ особенностей; скорѣе можно сказать, что сильная измѣнчивость помѣсей при повторномъ скрещиваніи ограничивается тѣми предѣлами, которые охватываютъ всѣ возможные случаи соединенія родительскихъ признаковъ. Кажущіяся исключенія изъ этого правила, напримѣръ, крайне сильный ростъ многихъ гибридныхъ растений, объясняется тщательнымъ уходомъ, которымъ пользуются культивируемыя помѣси.

Обыкновенно внѣшнія особенности помѣсей всегда унаслѣдованы отъ родителей, при чемъ они въ этомъ отношеніи могутъ занимать между родителями своими промежуточное мѣсто, или подойти ближе къ одному или къ другому родителю, или наконецъ уродиться въ одного изъ родителей. Кромѣ того, можно установить еще то общее правило, что, чѣмъ ближе родители другъ другу, тѣмъ одностороннѣе наследуются помѣсями признаки родителей. То, что станетъ признакомъ будущей разновидности, передается отъ одного изъ родоначальныхъ видовъ неизмѣннымъ, тогда какъ то, что считается признакомъ родоначальныхъ видовъ, наследуется въ болѣе или менѣе слабой степени. Слѣдующее правило, на которое натолкнулся еще и Штанфусъ при изслѣдованіи помѣсей мотыльковъ, заключается въ томъ, что у продуктовъ скрещиванія преобладаютъ признаки филогенетически болѣе старой родоначальной формы. Такъ, напр., лишенная клубней орхидея *Epidendrum radicum* всегда оказывается при скрещиваніи болѣе сильной, чѣмъ имѣющія клубни другія болѣе высокоорганизованныя и филогенетически болѣе молодыя формы \*).

Встрѣчающійся часто у животныхъ (голубей, мышей и т. д.) вполне очевидный возвратъ помѣсей къ прародительскимъ признакамъ наблюдается также у растений. Къ числу весьма рѣдкихъ, но особенно цѣнныхъ случаевъ такого возврата, когда объ родоначальную форму вполне достоверно извѣстны, относится случай возврата ращенной де-Фрисомъ помѣси *Oenothera latananella* къ прародительской формѣ *Oenothera Lamarckiana*.

Де-Фрисъ подробно разсматриваетъ слѣдующія явленія: измѣнчивость перваго поколѣнія помѣсей, обыкновенно не превосходящую измѣнчивости родительскихъ формъ, затѣмъ обыкновенно уменьшенную плодовитость помѣсей и, наконецъ, рѣдкое явленіе образованія по-

\*) Въ зоологіи не рѣдки исключенія изъ этого правила. Такъ, напр., помѣси отъ итальянской курицы и другихъ породъ всегда отличаются простымъ тѣломъ итальянской курицы, а не сложными формами индійскаго глухаря.

стоянныхъ устойчивыхъ расъ помѣсей, происшедшихъ отъ двухъ различныхъ видовъ и въ цѣломъ рядѣ поколѣній ничѣмъ не отличающихся отъ обыкновенныхъ видовъ.

Вслѣдъ за упомянутыми явленіями должны быть рассмотрѣны потомства помѣсей, т. е., помѣси второго, третьяго и т. д. поколѣній. Извѣстно, что при самооплодотвореніи помѣсей потомство ихъ не отличается постоянствомъ; можно сказать, что эти формы очень неустойчивы и что къ нимъ въ очень многихъ случаяхъ, или говоря точнѣе, по отношенію къ многимъ признакамъ ихъ примѣнны такъ называемыя правила Менделя. Выставленные аббатомъ Менделемъ изъ Брюнна въ шестидесятыхъ годахъ и оправданныя тщательнѣйшими изслѣдованіями Корренса, Чермака, де-Фриса и другихъ въ послѣднее время, правила эти могутъ быть раздѣлены на двѣ части: *правило преобладанія* и *правило дѣленія*. Возьмемъ простой случай и предположимъ, что обѣ родоначальныя формы отличаются только однимъ признакомъ, напр., окраской цвѣтка; въ настоящемъ менделевскомъ случаѣ помѣсь по правилу преобладанія должна отличаться однимъ, преобладающимъ признакомъ, тогда какъ другой не обнаруживается. Предположимъ, напр., что скрещиваются горошекъ съ бѣлыми и горошекъ съ розовыми цвѣтами; у помѣси должны быть только розовые цвѣты. Напротивъ того, по правилу дѣленія у потомковъ помѣсей, происшедшихъ отъ оплодотворенія между помѣсями же, преобладающій и скрывшійся признаки выступать въ точно опредѣленномъ отношеніи 3:1.

Теперь мы можемъ перейти къ рассмотрѣнію общаго вопроса объ отношеніяхъ между теоріей мутацій, ученіемъ о помѣсяхъ и систематикой. Но прежде еще нужно упомянуть о томъ, что по Фрису нужно отличать троякаго рода мутаціи: во-первыхъ, новообразовавшіеся внутренніе зачатки или элементарныя свойства могутъ изъ скрытаго состоянія перейти въ дѣятельное, т. е., въ внѣшніе признаки, которые зависятъ отъ внутреннихъ свойствъ, могутъ стать видимыми. Это — *прогрессивныя мутаціи*, отъ которыхъ зависитъ образованіе новыхъ видовъ. Во-вторыхъ, зачатки, отъ которыхъ зависитъ комплексъ опредѣленнаго рода особенностей, могутъ изъ дѣятельнаго состоянія перейти въ скрытое, т. е., соотвѣтствующіе этимъ зачаткамъ наружные признаки могутъ исчезнуть, напр., окраска, волосатость. Такими мутаціями, которыя де-Фрисъ называетъ *ретрогрессивными*, объясняется образованіе настоящихъ разновидностей. Послѣдняя категорія мутацій, отъ которой также зависитъ образованіе новыхъ разновидностей, отличается болѣе сложнымъ характеромъ. Нѣкоторые зачатки у разныхъ особей какой-нибудь породы могутъ проявляться и выступать во внѣшнихъ признакахъ, въ различной степени. Такой «полускрытый» зачатокъ относится къ дѣятельному зачатку, какъ аномалія, и другъ друга совершенно исключаютъ: это наблюдается, напр., въ трехдольности зародышевыхъ растений по отношенію къ двудольности ихъ на пятилистномъ клеверѣ по отношенію къ трехлистному. Если полускрытая особенность проявляется только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ, у нѣсколькихъ особей на сотню или на тысячу, то де-Фрисъ говоритъ о полускрытости въ тѣсномъ смыслѣ слова, о полупородѣ; напротивъ того, когда полускрытыя и замѣняющія ихъ элементарныя свойства проявляются наружу одинаково часто, то тогда де-Фрисъ говоритъ о полуактивности, а *полупороду* называетъ промежуточной породой. Когда же скрытыя



свойства становятся активными, а полускрытыя—полудѣтельными, де-Фрисъ говоритъ о *депрессивныхъ* мутаціяхъ.

Эти различные типы мутацій находятся въ нѣкоторомъ соотвѣтствіи съ упомянутыми двумя главными типами скрещиваній: съ менделевскимъ типомъ, когда скрещиваются особи разныхъ видовъ, и съ равнополовымъ, когда скрещиваются одинаковыя помѣси; при менделевскомъ типѣ скрещиванія мутаціи бываютъ только *ретрогрессивныя* и *депрессивныя* (*возвратныя* и *упрощающія*), при равнополовомъ типѣ—*прогрессивныя*, способствующія возникновенію новыхъ видовъ. Другими словами, это значить: пусть, допустимъ, признаки разновидности скрещиваются съ противодѣйствующими имъ признаками, напр., красный цвѣтокъ съ бѣлымъ, полученнымъ, какъ возвратная мутація; скрещиваніе въ этомъ случаѣ подчиняется менделевскимъ правиламъ. Въ то время, какъ при скрещиваніи разновидностей каждыя два зачатка образуютъ пару антагонистовъ, новый видъ, возникшій путемъ прогрессивной мутаціи, при скрещиваніи съ другимъ видомъ не встрѣчаетъ уже для каждаго изъ своихъ признаковъ другого антагонистическаго или соотвѣтственнаго. Такъ, напр., при скрещиваніи новаго вида съ материнскимъ не находитъ себѣ пары именно та особенность, которою новый видъ отличается отъ материнскаго. Въ большинствѣ случаевъ скрещиванія видовъ такимъ образомъ имѣются непарныя особенности, и онѣ, слѣдовательно, могутъ быть названы по Макферлану *однополовыми скрещиваніями*.

Такимъ образомъ де-Фрисъ приходитъ къ положенію, что ретрогрессивно и депрессивно возникшія формы при скрещиваніяхъ между собой или съ соотвѣтствующими имъ предками слѣдуютъ менделевскимъ законамъ, между тѣмъ какъ въ случаѣ прогрессивно возникшихъ формъ наблюдается однополовое скрещиваніе. Это положеніе де-Фрисъ пока, по крайней мѣрѣ, явно считаетъ важнѣйшимъ теоретическимъ результатомъ своихъ изслѣдованій, и вслѣдствіе этого мы должны задать себѣ вопросъ, насколько можно считать достовѣрными тѣ основанія, на которыхъ это положеніе построено.

Здѣсь еще разъ необходимо указать на то, что де-фрисовскія положенія касаются не внѣшнихъ видимыхъ признаковъ, но лежащихъ въ основѣ ихъ зачатковъ или элементарныхъ свойствъ.

Въ аналитическомъ смыслѣ де-Фрисъ во всякомъ случаѣ сдѣлалъ важный шагъ впередъ, попытавшись содѣйствовать возрѣнію на видовые признаки, не какъ на единство, но какъ на нѣчто, состоящее изъ множества элементарныхъ единицъ. Кромѣ того, та мысль, что всѣ внѣшніе признаки, выступающіе одновременно въ каждомъ процессѣ мутаціи, должны быть всякій разъ сведены на одну только элементарную особенность, активную при этой мутаціи,—мысль эта должна была дать толчокъ изученію многочисленныхъ соотношеній развитія, наблюдающихся на растительныхъ и, особенно, на животныхъ организмахъ. Но мы не должны забывать того, что непосредственное изученіе элементарныхъ свойствъ еще только началось, и что де-фрисовскія положенія соприкасаются съ областью фактовъ только посредственно, при помощи внѣшнихъ познаваемыхъ признаковъ.

При такомъ скорѣе программномъ характерѣ де-фрисовскихъ положеній, дальнѣйшія сравнительныя и экспериментальныя работы должны рѣшить, въ какой мѣрѣ ученіе о мутаціяхъ и специально ученіе де-Фриса о помѣсяхъ можетъ получить дальнѣйшую подтвержденіе.

Что касается собственно зоологіи, то мы пока не можемъ привести такіе факты, которые бы прямо говорили въ пользу существованія мутативныхъ процессовъ въ смыслѣ де-Фриса, хотя бы зоологи и палеонтологи считали необходимымъ допущеніе неожиданныхъ измѣненій видовъ въ качествѣ фактора, дополняющаго или замѣняющаго дарвиновское возникновеніе разновидностей. Если, такимъ образомъ, въ области зоологіи пока еще нѣтъ основы для ученія де-Фриса, то съ другой стороны, при непрочности зоологическихъ объектовъ въ опытахъ со скрещиваніемъ, и думать нельзя, чтобы экспериментальное изученіе животныхъ помѣсей поспѣвало за изученіемъ растительныхъ, и чтобы скоро удалось получить матеріалы для обоснованія или для отрицанія де-фрисовскихъ положеній.

Соглашенія между ботаникой и зоологіей скорѣе можно ожидать въ другой смежной области, именно отъ попытокъ согласовать данныя ученія о помѣсяхъ съ данными цитологіи. Де-Фрисъ тоже сдѣлалъ попытку въ этомъ направленіи и, именно, въ недавно опубликованномъ докладѣ „Оплодотвореніе и наслѣдственность“ (Лейпцигъ, 1903). Цѣлый рядъ изслѣдователей, изъ которыхъ мы упомянемъ объ одномъ Бэтсонѣ, высказывалъ предположеніе, что у менделевскихъ помѣсей раздѣленіе зачатковъ происходитъ уже при такъ называемомъ созрѣваніи половыхъ клѣтокъ, и именно при редуціонномъ дѣленіи. Де-Фрисъ исходитъ изъ нашихъ съ Риккертомъ наблюденій, что соединившіяся при оплодотвореніи ядра того и другого пола сохраняютъ свою морфологическую независимость въ теченіе всего развитія организма; онъ полагаетъ, что при редуціонномъ дѣленіи дѣло въ разлукѣ двухъ особъ, которая долгое время шли однимъ и тѣмъ же путемъ и которыя теперь (при наступающемъ актѣ оплодотворенія) желаютъ подыскать себѣ другое общество. Такимъ образомъ требующіяся по Менделю „чистыя“ половыя клѣтки образовались бы такимъ путемъ, что половина половой клѣтки помѣси содержала бы исключительно отцовское ядерное вещество, а другая половина—исключительно материнское. Однако, принявъ во вниманіе, нѣкоторыя явленія наслѣдственности де-Фрисъ видитъ себя вынужденнымъ допустить, что между отцовскимъ и материнскимъ полуядромъ до взаимнаго раздѣленія происходитъ обмѣнъ зачатковъ.

Въ этой гипотезѣ де-Фрисъ исходитъ изъ того убѣжденія, что раздѣленіе обоихъ полуядеръ при редуціонномъ дѣленіи настолько всесторонне установлена, какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ царствѣ, что это можно считать надежнѣйшимъ даннымъ всего ученія объ оплодотвореніи. Противъ этого положенія я уже рѣшительно выступалъ въ другомъ мѣстѣ („Образованіе помѣсей и половыхъ клѣтокъ“— „Bastardierung und Geschlechtszellenbildung“, Іена, 1904), такъ какъ чистое раздѣленіе отцовскихъ и материнскихъ частей ядра еще нигдѣ не доказано, но только гипотетически принято многими лицами. Мои личныя наблюденія надъ циклопами наоборотъ определенно указываютъ на то, что при созрѣваніи яйцевыхъ клѣтокъ въ нормальныхъ случаяхъ происходитъ не раздѣленіе полуядеръ, но закономѣрно протекающее перемѣщеніе и смѣшиваніе существенныхъ составныхъ частей, хромосомъ.

Вслѣдствіе этого попытку де-Фриса согласовать данныя ученія о помѣсяхъ съ данными цитологіи нельзя признать удачной, такъ какъ его предположеніе, что при редуціонномъ дѣленіи наблюдается не-



димый обмѣнъ зачатковъ между обоими полуядрами, совершенно не основывается на какихъ-либо наблюденіяхъ.

Во всякомъ случаѣ не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что внутреннее согласіе между ботаническими и зоологическими изслѣдованіями, къ которому стремится де-Фрисъ, есть надежнѣйшій залогъ постоянного успѣха ученія о помѣсяхъ.

## Прив.-доц. Н. Книповичъ \*).

### Что такое инстинктъ?

Въ биологическомъ смыслѣ терминомъ „инстинктъ“ обозначаются всѣ тѣ умственные способности, которыми обуславливается совершеніе дѣйствій, хотя и соответствующихъ окружающимъ животное внѣшнимъ условіямъ и направленныхъ вообще къ пользѣ особи или всего вида, но выполняемыхъ безъ необходимаго пониманія связи между совершаемымъ дѣйствіемъ и вытекающими изъ него слѣдствіями. Признакомъ инстинктивныхъ дѣйствій служить ихъ приращенность и непредназначенность. Вообще съ терминомъ инстинктъ часто не связываютъ точнаго и строго опредѣленнаго понятія и называютъ инстинктивными даже такіа дѣйствія животныхъ, особенно низшихъ, которыя имѣютъ всѣ отличительные признаки дѣйствій сознательныхъ, разумныхъ. Очень часто въ дѣйствіяхъ, въ сущности инстинктивныхъ, замѣшивается и проявляется въ большей или меньшей степени и вліяніе разсудка: и далеко не всегда можно провести рѣзкую границу между инстинктивнымъ и разумнымъ дѣйствіемъ. Коренная разница между тѣми и другими заключается 1) въ томъ, что послѣднія вытекаютъ всегда изъ знанія опредѣленной связи между дѣйствіемъ и его слѣдствіемъ, 2) въ томъ, что, если отвѣтомъ на извѣстныя внѣшнія вліянія служатъ разумныя дѣйствія, то они совершаются разными особями различно, между тѣмъ какъ соответственныя инстинктивныя дѣйствія совершаются всѣми особями вида при данныхъ условіяхъ одинаково, и 3) что инстинктивныя дѣйствія совершаются лишь при извѣстныхъ специальныхъ обстоятельствахъ, которыя часто оказывали свое вліяніе въ теченіе жизни вида, между тѣмъ какъ разумныя дѣйствія совершаются при самыхъ разнообразныхъ внѣшнихъ условіяхъ и могутъ служить отвѣтомъ на совершенно новыя воздѣйствія окружающей среды, которыя раньше могли и не встрѣчаться. Принимаютъ двоякое вѣроятное происхожденіе всѣхъ инстинктовъ. 1) Дѣйствія, первоначально чисто разумныя, повторяясь въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній и постепенно утрачивая свой сознательный характеръ, могутъ съ теченіемъ времени превратиться въ инстинктивныя, подобно тому, какъ въ жизни отдѣльнаго индивида извѣстное совершенно сознательное дѣйствіе путемъ повторенія и привыканія постепенно принимаетъ все болѣе и болѣе автоматическій, рефлекторный характеръ. 2) Второй способъ происхожденія инстинктовъ обуславливается естественнымъ отборомъ и выживаніемъ наиболѣе приспособленныхъ. Дѣйствія и наклонности, никогда не носившія разумаго, сознательнаго характера, но полезныя

\* См. Эв. Сл. Брокгауза и Ефрона. 25 полут.

для вида, должны, вслѣдствіе борьбы за существованіе, укрѣпляться и развиваться въ рядѣ поколѣній, и этимъ путемъ, первоначально очень простое, инстинктивное дѣйствіе можетъ превратиться въ крайне сложное. Таковъ, напримѣръ, инстинктъ высиживания яицъ. Нѣтъ никакого основанія думать, чтобы какое-либо животное стало сознательно согрѣвать яйца своимъ тѣломъ для вывода дѣтенышей, и этотъ инстинктъ могъ развиваться изъ свойственной многимъ животнымъ привычки прикрывать, защищать яйца своимъ тѣломъ. Съ превращеніемъ холоднокровныхъ животныхъ въ теплокровныя упомянутая привычка оказалась полезной для вида еще и въ томъ отношеніи, что процессъ развитія въ яйцѣ могъ протекать быстрѣе, и, такимъ образомъ, особенность эта имѣла всѣ шансы быть закрѣпленной путемъ естественнаго отбора. Какъ указываетъ Дарвинъ, нѣкоторые инстинкты имѣютъ не менѣе важное значеніе для сохраненія вида, чѣмъ особенности его строенія и потому легкія измѣненія въ инстинктахъ при измѣненіяхъ внѣшнихъ условій могли сохраняться, накапливаться и усиливаться дѣйствіемъ естественнаго отбора. Нѣтъ основанія думать, чтобы всѣ инстинкты произошли непременно тѣмъ или другимъ изъ указанныхъ путей, многіе могли имѣть двойное происхожденіе и развиваться изъ первоначально разумныхъ дѣйствій путемъ привычки съ одной стороны и дѣйствія отбора съ другой. Примѣромъ могутъ служить сѣверо-американскіе тетерева, вырывающіе себѣ подъ снѣгомъ длинный ходъ, оканчивающійся расширеніемъ, которое прикрито лишь тонкимъ слоемъ снѣга. Испуганная появленіемъ у входа врага птица просто взлетаетъ, легко пробивая слой снѣга. Здѣсь первымъ источникомъ инстинкта было вѣроятно сознательное стремленіе прятаться подъ снѣгомъ, но современная форма его выработалась путемъ естественнаго отбора. Въ противоположность весьма распространенному взгляду нѣтъ достаточныхъ основаній считать инстинкты за нѣчто неизмѣнное, они подлежатъ, напротивъ, различнымъ измѣненіямъ при измѣненіи внѣшнихъ условій. Существуетъ уже цѣлый рядъ наблюденій въ пользу этого надъ домашними животными, наблюдались измѣненія въ продолжительности высиживания, уходъ за птенцами и т. п. Наблюдалось также появленіе новыхъ инстинктовъ, такъ, напримѣръ, скоро послѣ появленія человѣка въ необитаемыхъ раньше странахъ, даже молодыя животныя начинаютъ обнаруживать страхъ передъ нимъ; какъ бы ни объяснялась сущность этихъ явленій, но самый фактъ возникновенія новой группы инстинктивныхъ явленій можно считать несомнѣннымъ. Нерѣдко измѣненія въ инстинктивныхъ дѣйствіяхъ носятъ разумный характеръ, животное замѣняетъ, напримѣръ, при сооруженіи гнѣздъ обычный строительный матеріалъ при недостаткѣ его другимъ (напримѣръ пчелы замѣняли узу смѣсью воска и терпентина), замѣняютъ обыкновенную пищу личинокъ другою и т. д. Но рядомъ съ этимъ извѣстно много случаевъ, когда животныя, выполняющія очень сложныя инстинктивныя дѣйствія, оказываются въ высшей степени тупыми, если наталкиваются на самое незначительное, но необычное для нихъ препятствіе. Не всѣ случаи сложныхъ инстинктовъ поддаются въ настоящее время объясненію съ точки зрѣнія приведенныхъ взглядовъ, многіе еще недостаточно выяснены (и недостаточно изучены), но большая часть ихъ естественно объясняется указанными соображеніями“.

Конецъ II части.







## Содержаніе „Энциклопедической Библіотеки для самообразованія“ за 1903 г.

Веберъ. ПАНОРАМА ВѢКОВЪ Ц. 1 р.

Брегинеръ и В. Бельше. АСТРОНОМИЧЕСКІЕ ВЕЧЕРА Ц. 1 р.

Ф. Ломе. ОБЗОРЪ ИСТОРИИ ВСЕМІРНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. Ц. 80 к.

ПОПУЛЯРНАЯ ХИМИЯ, съ приложеніемъ: «Общедоступный химическій анализъ почвы» В. Битнера. Ц. 85 к.

А. Ру. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИСКУССТВЪ. Ц. 1 р.

КРАТКІИ СИСТЕМАТИЧЕСКІИ СЛОВАРЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

Часть I. Ц. 60 к. Часть II. Ц. 1 р. Обѣ части вмѣстѣ.  
Ц. 1 р. 10 к.

В. Бельше. ИСТОРИЯ МИРОСОЗЕРЦАНІЯ ДО КОЛУМБА. Ц. 60 к.

его же ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ. Ц. 60 к.

его же ПРОИСХОЖДЕНІЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ. Ц. 60 к.

его же ОСНОВЫ РАЗВИТІЯ ОРГАНИЧЕСКАГО МІРА. Ц. 60 к.

Послѣднія четыре книжки В. Бельше вмѣстѣ продаются за 1 р. 60 к.

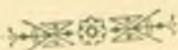
РУКОВОДСТВО ДЛЯ СОБИРАНІЯ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИХЪ

КОЛЛЕКЦИИ И НАБЛЮДЕНІЮ ПРИРОДЫ. Ц. 90 к.

Подписчики «ВѢСТНИКА ЗНАНІЯ», выписывающіе всѣ книжки «Энциклопедической Библіотеки» за 1903 г., уплачиваютъ 6 р. съ пересылкою.

«ВѢстникъ Знанія» за 1903 г. БЕЗЪ ПРИЛОЖЕНІЙ  
стоитъ съ пересылкой 6 руб.

Съ требованіями обращаться въ контору «ВѢСТНИКА ЗНАНІЯ», С.-Петербургъ, Кузнечный пер., д. № 2.





## ОГЛАВЛЕНИЕ.

Проф. Эрн. Геккель.	Стр.
Дарвинизмъ . . . . .	5
Проф. Ш. Броньяръ.	
Мимитизмъ . . . . .	20
Проф. Эрнстъ Геккель.	
Происхождение и развитие органовъ чувствъ . . . . .	28
I. Введение . . . . .	
II. Органы чувствъ низшихъ организмовъ . . . . .	34
III. Обоняніе, вкусъ и осязаніе . . . . .	37
Проф. Августъ Форель.	
Сравнительная психологія и психологія общественныхъ насекомыхъ . . . . .	55
Проф. Е. Буара.	
Криткій очеркъ психо-физиологій органовъ чувствъ . . . . .	69
Германъ Гельмгольцъ.	
Матеріализмъ или витализмъ . . . . .	76
Проф. Бютчли.	
Механизмъ и витализмъ . . . . .	87
Проф. Гекнеръ.	
Происхождение видовъ и ученіе о помѣсяхъ . . . . .	95
Прив.-доц. Н. Книповичъ.	
Что такое инстинктъ? . . . . .	101





Энциклопедическая

Библіотека

для самообразовація.

КРАТКІЙ  
СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ СЛОВАРЬ  
БІОЛОГИЧЕСКИХЪ НАУКЪ

подъ редакціей В. В. Битнера.

Часть III.

Со многими рисунками.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе В. В. БИТНЕРА.  
1904.

Дозволено цензурою 28 Октября 1904 г.

Типографія Т-ва «Народная Польза», Коломенская, 39.





## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящимъ выпускѣмъ мы заканчиваемъ нашъ «Систематическій Словарь Біологическихъ Наукъ». Многіе вопросы біологіи пришлось въ немъ, конечно, обойти молчаніемъ, немало разсмотрѣно лишь вкратцѣ; тѣмъ не менѣе, мы надѣемся, что все существенное все-таки не было забыто, и читатель, прочтя нашъ «Словарь», будетъ въ состояніи составить себѣ нѣкоторую картину современнаго положенія біологіи. При этомъ, желаніе дать безпристрастное освѣщеніе основныхъ вопросовъ біологіи не исключило, однако, возможности выбора тѣхъ авторовъ, чьи воззрѣнія наиболѣе намъ симпатичны. Такимъ образомъ, необходимая для всякаго справочнаго изданія строгая объективность изложенія не помѣшала намъ стараться провести черезъ весь «Словарь» механическій принципъ и матеріалистическое воззрѣніе на природу.

Что касается «Словаря-указателя», который является естественнымъ дополненіемъ, неразрывно связаннымъ съ систематической частью «Словаря», то здѣсь, конечно, мы не имѣли въ виду давать объясненіе всѣхъ важнѣйшихъ біологическихъ терминовъ и понятій, а главнымъ образомъ заботились только о тѣхъ, безъ пониманія которыхъ чтеніе систематической части было бы затруднительно. Такія слова, признаваемые авторами статей достаточно понятными, мы стараемся пояснять и дополнять въ «Словарь-указателѣ». Кое-что впрочемъ, и въ систематической части мы нашли нужнымъ дополнить своими примѣчаніями. Затѣмъ, въ «Словарь-указателѣ» встрѣчается рядъ словъ безъ поясненія, а только со ссылками на страницы систематической части,— такія указанія служатъ только для болѣе быстраго наведенія справокъ. Многія изъ этихъ словъ, вошедшія въ перечень, сами по себѣ не имѣли бы права на мѣсто въ словарѣ, но они упоминаются въ систематической части, а потому и попали въ указатель.

При выборѣ словъ, поясненныхъ въ «Словарь-указателѣ», мы старались подбирать главнымъ образомъ тѣ изъ нихъ, которые имѣютъ общее значеніе, если же приходилось касаться и другихъ, то постольку лишь, поскольку они упоминаются въ систематической части.

Вполнѣ сознавая недостатки нашего «Словаря», въ которомъ должно оказаться не мало пробѣловъ, мы все-таки надѣемся на снисходительную его оцѣнку, такъ какъ этотъ типъ изданія, представляя новинку въ научной литературѣ, долженъ, какъ и всякій первый опытъ, имѣть много недочетовъ. За всякое указаніе въ этомъ отношеніи мы будемъ очень благодарны и постараемся сдѣлать соответственные дополненія и исправленія при слѣдующемъ изданіи.

Въ заключеніе считаемъ долгомъ назвать имена сотрудниковъ, принявшихъ участіе въ составленіи словаря. Изъ нихъ большую часть работы взялъ на себя канд. ест. наукъ спб. университета И. Г. А—онъ; изъ другихъ нашихъ помощниковъ Д. Л. Вайсу, В. Д. Д—съ принадлежитъ лишь переводъ немногихъ статей, а И. Н. Игнатьевъ принималъ участіе въ составленіи лишь третьей части; что же касается А. П. Колтоновскаго и В. И. Лурье, то помощь ихъ была лишь косвенною. Всѣмъ этимъ лицамъ, а въ особенности И. Г. А—ону, приносимъ нашу искреннюю благодарность за участіе въ общей работѣ, которая, мы позволимъ себѣ надѣяться, окажется полезно многимъ интересующимся біологическими вопросами.

*В. Битнеръ.*







# Краткій Систематическій Словарь Біологическихъ Наукъ.

Часть третья.

## Проф. Дастръ.

### Жизнь матеріи.

Съ перваго взгляда кажется, что между неодушевленнымъ предметомъ и живымъ существомъ нѣтъ ничего общаго. Какія черты сходства можно, въ самомъ дѣлѣ, найти между камнемъ, львомъ и дубомъ? Сопоставленіе инертнаго и неподвижнаго булыжника, съ быстро перемѣщающимися животнымъ и растущимъ растеніемъ оставляетъ впечатлѣніе глубокой противоположности. Кажется, что стоишь передъ бездною, раздѣляющей органической и неорганической міръ. Если обратиться къ первымъ попыткамъ изслѣдовать этотъ вопросъ, то и онѣ подтверждаютъ это впечатлѣніе; поверхностное изученіе даетъ уже не мало доводовъ въ пользу этого воззрѣнія. Такимъ-то образомъ сперва въ умѣ ребенка, а потомъ и взрослого человѣка складываются столь несвязанныя конечныя понятія, какъ минеральное, растительное и животное царства.

Но точная наука изо дня въ день не перестаетъ колебать и расшатывать абсолютный характеръ отличій между этими тремя царствами. Она не противопоставитъ мертвой матеріи живую. Ученый смѣло произноситъ такія слова, какъ „жизнь матеріи“, хотя въ обычной рѣчи это звучитъ, какъ внутреннее противорѣчіе. Въ нѣкоторыхъ тѣлахъ минеральнаго царства они открываютъ почти всѣ признаки жизни. Въ другихъ тѣлахъ они находятъ хоть отдаленные, но все-таки замѣтныя черты неоспоримаго родства съ живой матеріей.

Эти-то аналогичныя и родственныя черты этихъ трехъ царствъ мы намѣрены изложить ниже. При этомъ мы будемъ руководствоваться прекрасными работами Раубера, Оствальда и Таммана надъ кристаллами и кристаллическими зародышами; эти работы, представляя собой продолженіе работъ Пастера и Жерне, въ результатъ своемъ выяснили, что кристаллы также отличаются важнѣйшими особенностями живыхъ тѣлъ: строго опредѣленной формой, способностью возстановлять ее исправленіемъ нанесенныхъ поврежденій, ростомъ на счетъ

пищи, почерпаемой ими изъ маточнаго раствора, въ которомъ они культивируются, и, наконецъ, что наименѣе вѣроятно, всѣми признаками воспроизведенія новыхъ поколѣній \*). Другіе любопытные факты, замѣченные искусными физиками, показываютъ, что неподвижность и неизмѣнчивость такихъ постоянныхъ тѣлъ, какъ стекло, металлы, сталь, одна только видимость. На поверхности какого-нибудь металлическаго бруска, кажущагося намъ совершенно инертнымъ, оживленно движется громадная масса молекулъ: онѣ мѣняютъ свои мѣста, странствуютъ, группируются извѣстнымъ образомъ, чтобы расположиться наиболѣе соотвѣтственно съ окружающей средой. Иногда проходятъ годы, прежде чѣмъ онѣ придутъ въ состояніе окончательнаго равновѣсія, вѣчнаго покоя.

Всѣ эти факты и значеніе ихъ только тогда станутъ намъ понятны, когда мы припомнимъ всѣ тѣ важнѣйшія особенности живыхъ существъ, которыя будто бы найдены и въ тѣлахъ мертвыхъ.

I.—Данныя науки въ этой области совпадаютъ съ понятіями философовъ и съ образами поэтическими. Въ каждомъ тѣлѣ природы, мертвомъ или живомъ, древніе видѣли составную часть мірового организма, макрокосмоса, который они сравнивали съ микрокосмомъ—человѣкомъ. Они приписывали вселенной дѣятельное начало „*ψυχή*“, аналогичное жизненному началу и управляющее явленіями, а кромѣ того, и начало разума „*λογος*“, душу, понимающую эти явленія. Всемірная жизнь, или всемірная душа играли большую роль въ ихъ метафизикѣ. То же самое и поэты. Они всегда стремились одушевлять природу, чтобы привести ее въ согласіе съ нашими мыслями и чувствами; всегда стремятся обнаружить всюду глубоко сокрытую жизнь и душу. „Все вокругъ говоритъ,—замѣчаетъ поэтъ.—Прислушайся только. Тихій вѣтерокъ, ласкающая волна, трепещущій огонекъ, качающіяся деревья, поникшіе кусты,—все это полно движенія и жизни“.

Но можно ли разсматривать всѣ эти идеи, какъ пророческое предвидѣніе той истины, которую наука только теперь начинаетъ различать? Ни въ какомъ случаѣ; этотъ всемірный анимизмъ, говоритъ Ренанъ, не есть продуктъ утонченной мысли, это остатокъ представлений, свойственныхъ дѣтству человечества, наслѣдіе примитивной мысли. Оно напоминаетъ намъ о томъ времени, когда люди всѣ предметы природы сравнивали только съ собою, и когда они каждый предметъ превращали въ живое существо. Такъ они олицетворяли небо, землю, море, горы, рѣки, источники, луга. Шелестъ деревьевъ они отождествляли съ живыми голосами.

Для первобытнаго человѣка, какъ и для поэта любого времени, все живетъ, и всякій шумъ есть голосъ трепещущей жизни: свистъ вѣтра, рокотъ волнъ, журчаніе ручейка. Ревъ бурнаго моря и раскаты грома для него не что иное, какъ крикъ разгнѣваннаго существа.

Всѣ эти впечатлѣнія увѣковѣчены мифологіей, и вся грація ихъ не можетъ скрыть ихъ поверхностности. Впослѣдствіи они были перенесены въ философію. Фалесъ полагалъ, что всѣ тѣла природы живы и имѣютъ душу. Оригенъ всѣ звѣзды принималъ за живыя существа, и даже самъ Кеплеръ надѣлялъ всѣ тѣла природы жизнью. Въ частности

\*) См. также статью («Вѣстн. Зн.» за 1904 г. № )—Ф. ди-Брацца и П. Пиренна «Жизнь въ кристаллахъ». Кромѣ того имя не разъ упоминалось въ «Вѣст. Знан.» объ изслѣдованіяхъ Гюйома (Quillaume) по вопросу о жизни матеріи.



небеснымъ тѣламъ онъ приписывалъ внутреннее дѣятельное начало, и мы мимоходомъ не можемъ не замѣтить, что это рѣзко противорѣчитъ закону инерціи, честь открытія котораго совершенно несправедливо хотѣть отнять отъ Галлилея и приписать ему. По воззрѣніямъ Кеплера, земной шаръ представляетъ собой одно громадное живое существо, воспринимающее расположеніе созвѣздіи, приходящее въ ужасъ отъ приближенія другихъ планетъ и выражающее свой страхъ бурями, ураганами, землетрясеніями. Удивительное явленіе прилива и отлива, по Кеплеру, есть дыханіе земли, обладающей кровью, выдѣляющей потъ и экскременты: пища ея заключается, между прочимъ, въ морской водѣ, которую она поглощаетъ при помощи многочисленныхъ каналовъ. Слѣдуетъ, впрочемъ, упомянуть, что подъ конецъ своей жизни Кеплеръ отказался отъ этихъ химерическихъ воззрѣній, которыми онъ обязанъ Скалигеру. Онъ высказался такъ, что подъ душой небесныхъ тѣлъ онъ понималъ просто движущую ихъ силу.

II.—Стѣна, отдѣляющая мертвыя тѣла отъ живыхъ существъ, начала понижаться благодаря трудамъ тѣхъ философовъ, которые ввели въ науку великія понятія непрерывности и развитія.

На первомъ мѣстѣ среди этихъ философовъ нужно поставить Лейбница. По ученію этого знаменитаго философа въ изложеніи Фуллѣе „не существуетъ неорганическаго царства, но только одно громадное органическое царство, различныя ступени развитія котораго представлены въ минеральныхъ, растительныхъ и животныхъ формахъ... Всюду въ мірѣ наблюдается непрерывность, и всюду, гдѣ мы встрѣчаемся съ какой-нибудь организаціей, тамъ существуетъ и жизнь. Ничто не мертво, повсюду—жизнь“. Изъ этого вытекаетъ, что не существуетъ перерывовъ или скачковъ въ ряду естественныхъ явленій, что все развивается постепенно, что, наконецъ, начало организованныхъ существъ надо искать въ неорганизованныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, жизнь, въ собственномъ смыслѣ слова, не всегда была на землѣ. Въ извѣстную геологическую эпоху она появилась въ чисто-неорганической средѣ благодаря наличности благопріятныхъ условій. Ученіе о непрерывности заставляетъ предположить, что она существовала уже тогда въ зачаточной формѣ.

Современные философы, исходя изъ тѣхъ же принциповъ, говорятъ такъ же, какъ Лейбницъ. „Мертвая и живая матерія не суть двѣ какія-нибудь абсолютныя противоположности, но представляютъ собою двѣ формы той же матеріи, отличающіяся другъ отъ друга только въ степени и въ оттѣнкахъ“. Гдѣ рѣчь идетъ только о степени, тамъ не можетъ быть противоположности. Несходства нельзя отождествлять съ противоположностями и не слѣдуетъ повторять обычную ошибку тѣхъ людей, которые въ теплѣ и въ холодѣ видятъ качественно противоположныя состоянія.

Ходъ мыслей, который заставляетъ разрушить стѣну между этими двумя царствами и считать минералы, одаренными чѣмъ-то въ родѣ зачаточной жизни, носитъ вполне общій характеръ. Это тотъ же ходъ мыслей, который заставляетъ отвергнуть какіе бы то ни было перерывы въ ходѣ естественныхъ явленій; существуютъ постепенные переходы не только между мертвымъ и живымъ, но и между сознательнымъ и безсознательнымъ. Вторымъ послѣдствіемъ Лейбницеваго ученія о непрерывности является воззрѣніе, что индивидуальное сознаніе, равно какъ и индивидуальная жизнь, есть выраженіе совокупности множества элементарныхъ жизней и сознаній, неувимыхъ

вслѣдствіе низкаго уровня ихъ, но находящихся въ гармоніи, объединенныхъ: „въ общемъ, они даютъ результатъ, подобный звучному рокоту океана, слагающемуся изъ отдѣльныхъ неуловимыхъ звуковъ“.

Примѣняя принципъ непрерывности, представляющій нѣчто въ родѣ одной изъ формъ мышленія, мы оказались вынужденными а priori приписать мертвой природѣ всѣ особенности, характеризующія живыя существа; при помощи наблюденія и опыта намъ остается только найти эти общія особенности. Съ этой точки зрѣнія молекулы или атомы далеко не представляютъ собой мертвыхъ и неподвижныхъ массъ; это—дѣятельные элементы, одаренные какою-то жизнью низшаго рода, которая проявляется во всѣхъ видимыхъ измѣненіяхъ мертвыхъ тѣлъ; невидимо для насъ они притягиваются и отталкиваются, отвѣчаютъ движеніями на всѣ внѣшнія воздѣйствія, переходятъ изъ одного состоянія равновѣсія въ другое, группируются по опредѣленному типу.

Но философы пошли еще дальше по пути аналогій; въ игрѣ силъ мертвой матеріи и главнымъ образомъ въ игрѣ химическихъ силъ они увидѣли чуть замѣтный зародышъ тѣхъ склонностей и стремленій, которыя управляютъ дѣятельностью живыхъ существъ, увидѣли зачатокъ ихъ чувствительности. По ихъ мнѣнію, всѣ реакціи матеріи указываютъ на существованіе въ ней какого-то сознанія, способности отличать хорошее отъ дурного, стремиться къ пріятному, избѣгать непріятнаго. Таково было мнѣніе Эмпедокла еще въ древности; этого мнѣнія держались и Дидро, и Кабанисъ, и вся вообще тогдашняя современная матеріалистическая школа, неутомимо стремившаяся найти въ самыхъ низшихъ представителяхъ неорганическаго міра какіе-нибудь признаки жизни и психики.

Въ основѣ всѣхъ естественныхъ наукъ можно найти аналогичныя идеи. Это тотъ же принципъ стремленія, или любви и ненависти, которыя подъ именемъ сродства управляли химическими реакціями еще на зарѣ химіи, когда Бергавъ, напр., сравнивалъ реакціи соединенія съ сознательными союзами, при чемъ соединившіеся по симпатіи химическіе элементы справляли чуть ли не свадьбу.

Сближеніе мертвыхъ тѣлъ съ живыми, неограническаго царства съ органическимъ, въ умѣ этихъ философовъ было прямымъ результатомъ апріорныхъ принциповъ непрерывности и развитія. Но эти принципы подчинены еще другому и въ философскихъ разсужденіяхъ онъ выступаетъ вполне ясно; онъ гласитъ; никакое сочетаніе или соединеніе элементовъ не можетъ создать такого рода дѣятельность, которая была бы чужда дѣятельности этихъ составныхъ элементовъ. Человѣкъ, говорятъ Дидро и Кабанисъ, есть живая глина, а съ другой стороны онъ—мыслящее существо. А такъ какъ мыслящее не можетъ произойти изъ неспособнаго мыслить, то необходимо предположить, что и глина обладаетъ зачаточной способностью мышленія. Живая протоплазма, говоритъ другой философъ, представляетъ собою сочетаніе мертвыхъ элементовъ; необходимо, слѣдовательно, вытекаетъ, что эти безжизненные элементы обладали зачаточной жизнью. Человѣкъ, животное, говоритъ Ле-Дантекъ, представляютъ собой соединеніе атомовъ; гораздо естественнѣе предположить, что человѣческое сознаніе есть продуктъ элементарныхъ сознаній отдѣльныхъ атомовъ, чѣмъ приписывать его организациі безсознательныхъ элементовъ. „Всюду жизнь, говоритъ Геккель, и трудно было бы понять наличность ея въ нѣкоторыхъ матеріальныхъ агрегатахъ, если бы она не была свойственна составнымъ элементамъ ихъ“.



## СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУКЪ.

Повсюду то же самое разсужденіе, тѣ же выраженія, та же основная гипотеза; сочетаніе, совокупность, организациа, агрегатъ не способны вызвать что-либо новое, существеннымъ образомъ чуждое тому, что мы имѣемъ въ составныхъ элементахъ. Обратнo, группировка нѣсколькихъ элементовъ даетъ возможность цѣлому постепенное развитіе особенности, которая представляютъ собой только постепенное развитіе аналогичной особенности одного изъ составныхъ элементовъ. Въ подобномъ же смыслѣ существуетъ коллективная душа толпы, проявленія которой недавно обнаружены Густавомъ Ле-Бономъ. Равнымъ образомъ многіе социологи, принявъ идею, высказанную Лилиенфельдомъ въ 1865 году, приписываютъ національностямъ формальную индивидуальность по типу той индивидуальности, которая характерна для каждого изъ ея представителей. Изулѣ дѣлаетъ изъ общества организмъ и даетъ ему имя гиперзоида. Гербертъ Спенсеръ основательно разработалъ сравненіе коллективнаго организма съ индивидуальнымъ, отбѣнивъ всѣ сходства и отличія. Т. Рибо далъ перевѣсъ сходствамъ.

Поступать, который мы здѣсь изложили, принять многими мыслителями, какъ аксіома, не требующая доказательствъ. Когда мы говоримъ, что въ цѣломъ нѣтъ ничего, чего не было бы въ составныхъ частяхъ его, то мы какъ будто-бы высказываемъ очевидную истину; на дѣлѣ же это только гипотеза. Утвержденіе, что сочетаніе, агрегатъ, сложная и замысловатая группировка элементовъ не могутъ создать ничего новаго въ порядкѣ явленій, должно быть доказано въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

Такъ какъ, съ другой стороны, всѣ тѣла природы представляютъ собой не что иное, какъ сочетаніе, агрегатъ, группировку одной и той же матеріи, однихъ и тѣхъ же химическихъ элементовъ, то тотъ же вышеизложенный постулатъ требуетъ, чтобы дѣятельность ихъ отличалась только по степени и по формѣ, но отнюдь не по существу. Между дѣятельностью различныхъ категорій существъ не должно существовать никакого основного отличія, никакой разнородности, никакихъ скачковъ. Отъ одного тѣла можно перейти къ другому, не встрѣтивъ рѣзкой границы, глубокой пропасти. Законъ непрерывности оказывается, такимъ образомъ, простымъ послѣдствіемъ основной гипотезы; то же самое приходится сказать и объ эволюціи, которая есть не что иное, какъ непрерывность въ дѣйствіи.

Таковы основы того философскаго ученія, которое распространяетъ жизнь на всю природу, дѣлаетъ ее всеобщимъ явленіемъ.

Легко замѣтить, что это ученіе не есть ученіе какой-нибудь отдѣльной школы или секты. Лейбницъ далеко не былъ матеріалистомъ, но одарилъ свои міровые элементы, монады, не только жизнью, но и душой. Босковичъ не отрицалъ за этими недѣлимыми точками котораго рода жизни. А св. Тома признавалъ за неодушевленными тѣлами извѣстную способность проявлять прирожденные склонности и реальныя стремленія.

III.—Существуетъ два способа провѣрки ученія о тождествѣ безжизненной и живой матеріи: одинъ способъ болѣе медленный и трудный, другой болѣе быстрый и рѣшительный.

Мы вынуждены воспользоваться болѣе труднымъ способомъ; онъ заключается въ томъ, что мы внимательно будемъ изслѣдовать такъ называемыя жизненныя проявленія съ цѣлью найти потомъ хоть что-нибудь равноцѣнное въ безжизненныхъ тѣлахъ вообще, или же только въ нѣкоторыхъ изъ нихъ.

Быстрый и рѣшительный способъ, къ сожалѣнію, превышаетъ наши силы; онъ заключается въ томъ, чтобы показать на дѣлѣ, какъ несомнѣнная высшая жизнь получается изъ той низшей жизни, которая приписывается матеріи вообще. Слѣдовало бы создать изъ соотвѣтственнаго соединенія неорганическихъ элементовъ какое-нибудь живое существо, хотя бы самое низшее растеніе, самое простое животное. Вотъ это было бы непреовержимымъ доказательствомъ того, что способность къ жизнедѣятельности въполнѣ и цѣликомъ уже заложена въ молекулярной дѣятельности безжизненныхъ тѣлъ, и что въ первой нѣтъ ничего, чего нельзя было бы найти въ послѣдней.

Къ сожалѣнію, такое доказательство невозможно. Наука не знаетъ ни одного такого факта.

Вопросъ, который мы здѣсь затронули, есть вопросъ о самопроизвольномъ зарожденіи. Какъ извѣстно, гипотеза о произвольномъ зарожденіи организмовъ изъ матеріаловъ окружающей среды первоначально была выдвинута даже по отношенію къ такимъ высокоорганизованнымъ существамъ, какъ мыши, ванъ-Гельмонтомъ; Аристотель высказалъ такую гипотезу о рыбахъ; затѣмъ эта гипотеза была общепринята по отношенію къ насѣкомымъ, потомъ по отношенію къ червямъ, затѣмъ по отношенію къ инфузоріямъ, наконецъ, по отношенію къ самымъ простымъ растеніямъ; такимъ образомъ она, въ концѣ концовъ, была вытѣснена изъ всѣхъ отдѣловъ естественной классификаціи. Исторія опытныхъ наукъ есть исторія поражений этой гипотезы. Послѣдній ударъ ей нанесъ Пастеръ, показавшій, что простѣйшіе микроорганизмы и тѣ подлежатъ тому общему закону, по которому всякое живое существо только рождается отъ подобнаго ему, заранѣе существующаго.

Такъ какъ въ настоящее время невозможно осуществить самопроизвольное зарожденіе, то Геккель отнесъ его къ болѣе или менѣе отдаленному прошлому, къ тому моменту, когда охлажденіе земного шара, отвердѣніе его коры и сгущеніе водяныхъ паровъ на его поверхности создали уже условія, совмѣстимыя съ существованіемъ на землѣ организмовъ, подобныхъ современнымъ. Лордъ Кельвинъ опредѣляетъ этотъ моментъ въ 20—40 милліоновъ лѣтъ тому назадъ. Тогда будто бы условія были въполнѣ подходящи для возникновенія первыхъ организмовъ, и изъ нихъ-то постепенно развилась современная наземная и водная фауна.

Большинство физиологовъ допускаетъ, что если бы точно знать эти условія, если бы можно было точно воспроизвести ихъ, то появилось бы и послѣдствіе ихъ, искусственно созданная жизнь. Это было бы созданіе живого существа изъ неорганическихъ составныхъ частей. Для всѣхъ, кто такъ думаетъ, невозможность этого—только преходящее явленіе. Нынѣшнія условія эксперимента по этому вопросу можно сравнить съ положеніемъ тѣхъ первобытныхъ людей, которые, не умѣя до Прометея получить огонь, могли только передавать его другъ другу. Указанная невозможность зависитъ только отъ несовершенства нашихъ знаній и средствъ и вовсе не противорѣчитъ возможности самаго факта.

Но не всѣ біологи раздѣляютъ это мнѣніе. Нѣкоторые изъ нихъ, и далеко не меньшинство, считаютъ установленнымъ фактомъ, что жизнь не можетъ возникнуть изъ неорганической матеріи. Таково мнѣніе выдающагося ботаника Фердинанда Кона, саксонскаго врача Рихтера и Прейера, хорошо извѣстнаго своими замѣчательными рабо-



тами по биологической химіи. По мнѣнію этихъ ученыхъ, жизнь на земной поверхности не могла возникнуть на счетъ безжизненной матеріи и присущихъ ей силъ.

По Кону и Рихтеру, жизнь не имѣетъ начала. Она была занесена на землю изъ другого міра, изъ космической среды, въ формѣ космическихъ зародышей, космозоидовъ, довольно близкихъ къ извѣстнымъ намъ живымъ клѣткамъ. Путешествіе это они совершили, заключенные въ метеоритахъ или въ облакахъ космической пыли.

Гипотезой о космозоидахъ, живыхъ частицахъ, протоплазматическихъ зародышахъ, исходящихъ изъ другихъ планетъ и попадающихъ на землю при помощи падающихъ съ неба камней, мы обязаны французскому писателю, графу Саль-Гюйону. Она вовсе не такъ маловѣроятна, какъ можно думать. Лордъ Кельвинъ и Гельмгольцъ не отказали ей въ своей авторитетной поддержкѣ. Спектральный анализъ кометныхъ туманностей даетъ четыре или пять линий, указывающихъ на существованіе въ нихъ углеводо-въ. Космическая матерія содержитъ, слѣдовательно, углеродистыя соединенія того же типа, которая извѣстны нашей органической химіи. Равнымъ образомъ въ метеоритахъ былъ найденъ не только уголь, но и нѣкоторый сортъ гумуса (чернозема). Что же касается того возраженія, что аэролиты очень сильно нагрѣваются проходя черезъ атмосферу, то на это Гельмгольцъ отвѣчаетъ, что повышение температуры можетъ ограничиться одной поверхностью и не убить находящихся внутри микроорганизмовъ. Но существуютъ и другія возраженія. Такъ, Ферворнъ указываетъ, что предположеніе о космическихъ зародышахъ не согласуется съ закономъ эволюціи, а Эррера вообще отрицаетъ, чтобы на межпланетныхъ тѣлахъ существовали какія бы то ни было жизненныя условія.

Дю-Буа Реймонъ придерживается гипотезы космической пансперміи, представляющей нѣкоторое измѣненіе изложенной гипотезы, формулированной Рихтеромъ въ 1865 г. и Кономъ въ 1872 г. По этой гипотезѣ первые зародыши попали на землю вмѣстѣ съ космической пылью, которая носится въ пространствѣ и медленно падаетъ на землю. „Если благодаря этой медленности передвиженія — говоритъ Эррера, — зародыши и не подвергаются разрушительному дѣйствію нагрѣванія, то это вѣдь не спасаетъ ихъ отъ такого же дѣйствія свѣтовыхъ лучей“.

Еще въ 1872 г. Прейеръ не хотѣлъ прибѣгать къ этимъ межпланетнымъ переселеніямъ простѣйшихъ живыхъ существъ и вообще считалъ излишнимъ вмѣшательство другихъ міровъ въ исторію нашего міра. По его мнѣнію, жизнь существовала вѣчно, даже тогда, когда земной шаръ представлялъ пылающую массу. Но тогда это было со-всѣмъ другая жизнь, и она съ тѣхъ поръ претерпѣла не мало измѣненій. *Пирозоиды*, первыя живыя существа, значительно отличались отъ современныхъ организмовъ, для которыхъ гибельно малѣйшее повышение температуры. Жизнь имѣетъ своимъ источникомъ огонь. Пирозоиды вели своеобразную жизнь въ этой огненно-жидкой массѣ; только путемъ постепенныхъ измѣненій жизнедѣятельности ихъ приняла современную форму. Однако же, въ теченіе этихъ глубокихъ измѣненій, число ихъ не измѣнилось, и количество мировой жизни вообще осталось неизмѣннымъ.

Въ этой гипотезѣ не трудно разглядѣть идеи Бюффона. Эти космозоиды и пирозоиды отличаются поразительнымъ сходствомъ съ органическими молекулами „живого вещества“ этого знаменитаго нату-

ралиста; подобно послѣднимъ онѣ повсюду распространены, неуничтожимы, а изъ совокупности ихъ складываются живыя созданія.

Наука нашего времени совсѣмъ другими глазами смотритъ на болѣе или менѣе скрытую жизненность неодушевленныхъ тѣлъ. Раздаются голоса, что въ послѣднихъ, въ болѣе или менѣе зачаточномъ видѣ, наблюдается проявленіе тѣхъ же самыхъ факторовъ, которые дѣйствуютъ въ живыхъ тѣлахъ, что и тамъ и здѣсь обнаруживаются тѣ же самыя основныя свойства.

IV.—Каковы же въ самомъ дѣлѣ отличительные признаки настоящаго живого существа, каковы же его основныя свойства? Мы даемъ слѣдующій перечень ихъ: опредѣленный химическій составъ, свойственный только живой матеріи; структура или организація; специальная форма; развитіе, продолжающееся опредѣленный промежутокъ времени и имѣющій опредѣленный конецъ, смерть; способность роста или питанія; способность воспроизведенія. Какой изъ этихъ признаковъ полнѣе характеризуетъ жизнь? всѣ ли они одинаково необходимы? достаточно ли отсутствія одного изъ этихъ признаковъ, при наличности остальныхъ, для того чтобы перевести организмъ изъ живого царства въ минеральное? Вотъ вопросы, подлежащіе прежде всего нашему разсмотрѣнію.

Первый признакъ живого существа заключается въ томъ, что оно состоитъ изъ особаго вещества, которое называютъ *живой матеріей* или *протоплазмой*. Но это выраженіе не точное. Не существуетъ единственной живой матеріи, одной только протоплазмы; протоплазмъ безконечное множество, ровно столько, сколько существуетъ различныхъ индивидуальностей. Какъ бы ни походилъ одинъ человѣкъ на другого, все-таки мы вынуждены допустить, что они отличаются веществомъ, изъ котораго состоятъ ихъ организмы. Вещество одного изъ нихъ отличается извѣстнымъ признакомъ, одному только ему и свойственнымъ, но повторяющимся во всѣхъ его анатомическихъ элементахъ; то же самое и со вторымъ. Говоря словами Дантека, мы скажемъ, что вещество перваго попавшагося человѣка не есть просто человѣческая субстанція, но въ каждомъ пунктѣ тѣла, въ каждой отдѣльной клѣткѣ его, оно исключительно субстанція этого перваго попавшагося человѣка, съ ея индивидуальнымъ отпечаткомъ, отличающимъ ее отъ всякой другой.

Но не менѣе вѣрно и то, что эта абсолютная специфичность живого вещества несомнѣнно покоится на весьма слабыхъ съ химической точки зрѣнія отличіяхъ. Составъ всѣхъ этихъ протоплазмъ крайне близокъ. Только оставляя безъ вниманія эти слабыя варіаціи особей, видовъ, родовъ и порядковъ, можно говорить о *протоплазмѣ* и о *живой матеріи* вообще.

Опытъ, дѣйствительно, учитъ, что настоящее живое вещество, независимо отъ того, какую форму оно приметъ, во всѣхъ клѣткахъ тождественно. Основное химическое сходство всѣхъ протоплазмъ стоитъ внѣ всякаго сомнѣнія, и это-то обстоятельство и позволяетъ говорить объ ихъ типическомъ составѣ. Вся работа физиологической химіи за послѣднія три четверти вѣка можетъ быть резюмирована, какъ провозглашеніе *химическаго единства* всѣхъ живыхъ существъ или аналогій, сходства состава ихъ протоплазмы.

Это вещество представляетъ собой главнымъ образомъ смѣсь бѣлковыхъ веществъ, къ которымъ съ второстепеннымъ уже значеніемъ примѣшиваются другого рода среднія \*) соединенія, какъ-то углеводы

\*) Т. е. не имѣющія ни щелочного, ни кислаго характера.



и жиры. Основу образуютъ все-таки бѣлковыя вещества. Уже цѣлыхъ полвѣка искуснѣйшіе химики пытаются проникнуть въ ихъ составъ, и только въ послѣднія пять-шесть лѣтъ, благодаря трудамъ нѣмецкаго химика Косселя, появившимся вслѣдъ за работами Шютценберга и Мишера, мы начинаемъ ближе знакомиться съ химическимъ ядромъ, или скелетомъ бѣлковыхъ соединений. Послѣднее образовано изъ веществъ, извѣстныхъ въ органической химіи подъ именемъ ароматическихкихъ основаній \*). Опытъ, однако, показываетъ, что жизнь въ полной своей мѣрѣ проявляется только въ опредѣленной смѣси этихъ основаній, образующихъ химическое ядро бѣлковой частицы.

Если бы принципъ химическаго единства живыхъ существъ носилъ абсолютный характеръ, если бы мы вправѣ были думать, что нѣтъ жизни внѣ бѣлковой протоплазмы, то на вопросъ о „жизни матеріи“ можно было бы отвѣтить только отрицательно. Однако же этотъ весьма общій признакъ не имѣетъ вполнѣ исключительнаго значенія, и мы опять-таки поищемъ главнѣйшихъ признаковъ въ такихъ тѣлахъ, которыя этимъ признакомъ не обладаютъ; жизненные признаки проявятся тогда въ совершенно другой комбинаціи.

Съ физической точки зрѣнія уже микроскопъ раскрылъ сложность протоплазмы. На всемъ протяженіи живого царства отъ бактерий, изученныхъ Кюнстлеромъ и Бюскэ, до самыхъ сложныхъ одноклѣтныхъ, протоплазма всюду представляетъ одинаковую физическую структуру, и, слѣдовательно, эту структуру протоплазмы нужно разсматривать, какъ одинъ изъ отличительныхъ признаковъ ея. Протоплазма не однородна; она не представляетъ собой крайняго предѣла видимаго строенія; она сама тоже обладаетъ организаціей. Опытъ показываетъ, что протоплазма не можетъ противостоятъ тренію, давленію, такого рода поврежденія лишаютъ и ея свойствъ. Что же касается характера структуры ея, то его опредѣляютъ однимъ словомъ, называя ее пѣнистой или ячеистой.

Съ химической точки зрѣнія эта живая матерія отличается довольно любопытной особенностью, на которую обратили вниманіе еще А. Готье въ 1881 г. и Эрлихъ въ 1890 г.: именно, значительною жадностью къ кислороду. Протоплазма поглощаетъ его такъ жадно, что въ сосѣдствѣ ея онъ не можетъ находиться въ свободномъ состояніи. Живая протоплазма, такимъ образомъ, отличается поглощательной способностью. Но это поглощеніе кислорода вовсе не идетъ на собственный ея счетъ, вовсе не идетъ, какъ думали не далѣе тридцати лѣтъ тому назадъ, на самосгораніе ея. Продукты, которые при этомъ получаются, не продукты окисленія протоплазмы, не продукты разложенія ея; это—продукты сгоранія веществъ, поглощенныхъ протоплазмой извнѣ, какъ извнѣ поглощенъ и кислородъ. Этимъ открытіемъ, относящимся къ 1872—1876 гг., мы обязаны Пфлюгеру; протоплазма только очагъ, арена сгоранія, но вовсе несгорающій матеріаль \*\*).

\*) Сюда относятся аргининъ, гистидинъ, лизинъ и др.

Прим. пер.

\*\*) Пфлюгеру принадлежитъ также и наиболѣе, по нашему мнѣнію, (см. Б. В. Битнеръ «На Рубежѣ Столѣтій» т. II) разработанная теорія самозарожденія. По слѣднее, по мнѣнію большинства ученыхъ, совпадаетъ съ образованіемъ бѣлка, этой главной составной части организмовъ. Бѣлковыя же вещества, состоя изъ углерода, водорода, азота, кислорода и сѣры, представляютъ по своему отношенію къ кислороду большое сходство съ цианомъ. Какъ живой бѣлокъ подъ вліяніемъ кислорода, такъ и соединеніе ціана съ послѣднимъ, т. е. синильная кислота, увеличиваются въ объемѣ, соединяя однородныя по составу молекулы въ большія массы; въ при-

V.—Вторымъ признакомъ живыхъ существъ является ихъ организация. Она отличается замѣтнымъ постоянствомъ на всѣхъ ступеняхъ животнаго міра: *морфологическое единство*, такъ сказать, присовокупляется къ *единству химическому*.

Созданіе клѣточной теоріи является однимъ изъ важнѣйшихъ результатовъ тѣхъ изслѣдованій по микроскопической анатоміи, которыя заполнили добрую половину XIX вѣка. Этими работами установлено, что живыя существа образованы соединеніемъ микроскопическихъ органическихъ элементовъ, названныхъ клѣтками. Каковы бы ни были размѣры органическаго зданія, будетъ ли оно громадно, какъ дубъ или слонъ, будетъ ли оно мало, какъ тѣ микроорганизмы, которые недоступны невооруженному глазу, матеріаль, изъ котораго оно сложено, всегда одинъ и тотъ же. Все—клѣтка, все происходитъ отъ первоначальной клѣтки (яйца); между тѣмъ клѣтка есть комочекъ протоплазмы, имѣющей въ длину нѣсколько тысячныхъ долей миллиметра

существованія воды оба эти тѣла сами собою разлагаются на углекислоту и амміакъ, оба, подъ вліяніемъ внутреннихъ процессовъ, образуютъ мочевины и, наконецъ, оба *одинаково* относятся къ перемѣнамъ температуры: свертываются, при ея повышеніи, и дѣлаются жидкими и прозрачными, при ея пониженіи.

«Я былъ бы склоненъ,—говоритъ извѣстный знатокъ физиологической химіи, *Пфлюгеръ*—назвать синильную кислоту полуживой матеріей,—до такой степени велико это сходство».

Всѣ бѣлковыя вещества, образуютъ, при разложеніи, продукты, содержащія и не содержащія азота. Въ первые *оссида входитъ цианъ*. Но связь послѣдняго съ бѣлковыми веществами еще болѣе видна изъ того, что Велеру удалось въ 1828 г. *получить* искусственнымъ путемъ изъ цианокислаго амміака мочевины, одинъ изъ важнѣйшихъ продуктовъ разложенія живого бѣлка. Все это даетъ основаніе думать, что и живой бѣлокъ содержитъ цианъ.

Если это, дѣйствительно, вѣрно, то уже нетрудно предположить, что характерныя свойства бѣлка зависятъ отъ присутствія въ немъ синерода. При его образованіи выделяется значительное количество тепла: достаточно, стало быть, было ввести цианъ въ бѣлокъ, чтобы развилось своеобразное молекулярное движеніе въ послѣднемъ, обусловившее возникновеніе жизни.

Такимъ образомъ, вопросъ о происхожденіи живого вещества сводится къ тому, какимъ путемъ возникъ цианъ. Мы знаемъ, что цианистый кали, синеродистый водородъ и синильная кислота могутъ образоваться только при очень высокой температурѣ, напримѣръ, когда содержащая азотъ соединенія приходятъ въ соприкосновеніе съ горящими углями, когда входящія въ составъ циана элементы доводятся до бѣлокалильнаго жара и т. д. Это свойство цианистыхъ соединеній *дастъ намъ* цѣнное указаніе на тѣ условія, въ какихъ могла возникнуть жизнь на землѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, химія говоритъ намъ, что и другія важныя составныя части бѣлка, углеводороды, также требуютъ для ихъ образованія высокой температуры.

Итакъ, стало быть, должно сказать вмѣстѣ съ Пфлюгеромъ, что «если мы будемъ помнить о тѣхъ неизмѣримо громадныхъ промежуткахъ времени, въ теченіе которыхъ совершалось постепенное охлажденіе земной поверхности, то для циана и его соединеній, содержащихъ синеродистый водородъ и углеводороды, было не мало времени и случаевъ удовлетворить въ самыхъ широкихъ размѣрахъ свою склонность къ измѣненіямъ и превратиться съ помощью кислорода, потомъ воды и солей въ тотъ саморазлагающійся бѣлокъ, который и есть живая матерія». Вещество, близкое къ протоплазмѣ, которое образовалось изъ неорганизованной матеріи, стало постепенно измѣняться подъ вліяніемъ многихъ, окружавшихъ его колебелей обстоятельствъ, оно становилось все болѣе и болѣе чувствительнымъ и, въ зависимости отъ различія условій его развитія, пріобрѣтало разныя уклоненія, — начиналась дифференцировка (выдѣленіе отличныхъ элементовъ, уклоненій)... Разъ возникнувъ изъ углерода, водорода, азота, кислорода съ прибавкой небольшого количества сѣры и фосфора, живое вещество продолжало существовать уже и при новыхъ условіяхъ. Наступила неизбежная и непрерывная эволюція...

Нельзя, однако, не согласиться, что относительно первыхъ организмовъ у насъ имѣется широкое поле для предположеній. Можетъ быть, они явились совсѣмъ



(микроновъ). Это правило строенія, замѣченное въ 1838 г. Шлейденомъ и Шваномъ въ періодъ времени до 1875 г., было распространено благодаря работамъ Макса Шюльце, Ранвье и Келликера на всѣ возможные ткани.

Въ послѣдующій періодъ времени Страссбургеръ, Бюкли, Флемминъ, Купферъ, Фроманъ, Гейцманъ, Бальбиани, Кюнстлеръ, раскрыли крайнюю сложность этого органическаго элемента. Ихъ изслѣдованія познакомили насъ со структурой двухъ частей его, съ клѣточной протоплазмой и ядромъ, а также и съ участіемъ ихъ въ воспроизведеніи. Они показали, что протоплазма, образующая тѣло клѣтки, не такъ однородна, какъ предполагали, что она, по наблюденіямъ Кюнстлера, относящимся къ 1880 году, отличается пѣнистымъ строеніемъ. Бюкли искусственно составилъ такого рода эмульсію, и что же, — его препараты въ точности воспроизводили наружные признаки клѣточной протоплазмы. Въ живой клѣткѣ смѣсь двухъ не смѣшивающихся жидкостей вызываетъ образованіе ячеекъ; болѣе плотное вещество образуетъ стѣнку (спонгіоплазму Лейдига), другое же, менѣе плотное, заполняетъ ячейки (гіалоплазма).

Спонгіоплазма стѣнокъ сама распадается на полоски или нити, называемыя хроматинными, потому что они жадно поглощаютъ анилиновые краски. Каждая изъ этихъ нитей, въ свою очередь, состоитъ изъ зеренъ въ видѣ четокъ; это *микросомы*, соединенныя другъ съ другомъ чѣмъ-то въ родѣ цемента, лининомъ, изъ нуклеиновыхъ, неокрашивающихся веществъ \*).

Что же касается ядра, то фізіологическіе опыты выяснили, что

инымъ путемъ, изъ элементовъ, не имѣющихъ ничего общаго съ тѣми, которые мы примѣняли въ нашихъ изслѣдованіяхъ. Возможно, что для этого требуются сотни или тысячи лѣтъ, что это самозарожденіе происходитъ постепенно и не такъ, чтобы изъ элементовъ сразу образовались «живыя молекулы», состоящія изъ бѣлка, жировъ и углеводовъ; можетъ быть, сначала должны произойти какія-нибудь промежуточные химическія соединенія, не могущія существовать при настоящихъ условіяхъ и потому намъ неизвѣстныя. Можно предположить, что для этого нужна иная температура, другое содержаніе въ воздухѣ кислорода и углекислоты, наконецъ, иное давленіе... такихъ «можетъ быть» легко привести сколько угодно, — все это вопросы, на которые современное знаніе пока дать отвѣта не можетъ.

Мы принуждены сознаться, что пока еще не имѣется *точныхъ* данныхъ для рѣшенія вопроса о возникновеніи жизни во вселенной вообще, а на нашей планетѣ въ частности; — и дѣло будущихъ поколѣній исполнить этотъ *пробѣлъ въ наукѣ*.

Но если мы не можемъ сказать съ точностью, *какъ* возникла на землѣ жизнь, зато не можетъ быть сомнѣній съ точки зрѣнія принципа всеобщей эволюціи, что жизнь могла возникнуть не изъ чего иного, какъ изъ той-же *мертвой матеріи*, которая, какъ мы знаемъ, *по существу* ничѣмъ не отличается отъ *живого вещества*.

Редакция.

\*) Чтобы дать вполнѣ законченное описаніе строенія клѣточной протоплазмы, прибавимъ еще, что въ опредѣленные моменты, по крайней мѣрѣ, въ ней обнаруживается присутствіе одного замѣчательнаго органа — *центросомы*, играющаго весьма важную роль въ дѣленіи клѣтки; что онѣ еще до дѣленія существуютъ въ клѣткѣ, сказать съ достовѣрностью нельзя, но нѣкоторые авторы утверждаютъ, что онѣ выходятъ изъ ядра. Въ моментъ дѣленія клѣтки, микросомы представляются въ видѣ плотнаго комка зеренъ, весьма интенсивно окрашивающихся; вокругъ нихъ полагается свѣтлая, не окрашивающаяся зона, это — *притягательная сфера*; кромѣ того, наконецъ, обрисовывается лучеобразная корона — *астеръ*.

Въ тѣхъ клѣткахъ имѣются еще троякаго рода второстепенныя включенія: вакуоли, лейциты и прочія включенія. Вакуоли представляютъ собой обыкновенныя или сократимыя полости; лейциты это — органы, предназначенныя для производства особыхъ веществъ; включенія представляютъ собой выдѣленія и отдѣленія клѣтки.

оно завѣдуетъ питаніемъ, ростомъ и сохраненіемъ клѣтки. Въ стадіи покоя строеніе его представляетъ копію строенія клѣточной протоплазмы, но гораздо болѣе тонкую. Ядерный сокъ лучше отдѣленъ отъ спонгіоплазмы ядра; послѣдняя болѣе точно воспроизводитъ ячеистую форму, да и сами нити образованы изъ болѣе крупныхъ хроматическихъ, связанныхъ лининомъ зеренъ.

Въ моменты же воспроизведенія клѣтки, эти зерна сближаются и располагаются вдоль нитей линина, которыя, въ свою очередь, складываются въ одну единственную нить. Эта единственная хроматическая нить укорачивается и уплотняется и затѣмъ дѣлится на 12—24 отрѣзка у животныхъ и на большее число ихъ у растений; это *хромозомы* или *ядерные сегменты*, или *хроматинныя нити*. Роль ихъ очень важна. Число ихъ постоянно и они не измѣняются во все время жизни клѣтки. Ядро, кромѣ того, также включаетъ въ себѣ второстепенныя включенія—ядрышки.

Въ вышеприведенномъ описаніи далеко еще не исчерпаны всѣ подробности структуры клѣтки. Анатомія ея безгранична. Кромѣ структуры микроскопической есть еще болѣе тонкая и въ микроскопъ невидимая структура. Естествоиспытатели, надежды которыхъ не оправдала микроскопическая структура, прибѣгли къ сверхмикроскопической. Это, въ самомъ дѣлѣ, весьма замѣчательный фактъ, что все это тонкое изученіе структуры клѣтки было такъ бесплодно съ точки зрѣнія нашего знакомства съ отправленіями ея. Всѣмъ, что намъ извѣстно о жизни клѣтки, мы обязаны опыту; микроскопическое же наблюденіе не дало ничего, кромѣ знанія формы. Какъ только приходилось дать или придумать объясненіе жизненныхъ проявленій, наслѣдственности и т. п., естествоиспытатели, не зная, что дѣлать со всей массой структурныхъ подробностей, добытыхъ анатоміей, прибѣгали къ гипотетическимъ элементамъ, геммуламъ, пангенамъ, біофорамъ, детерминантамъ и т. д.

Анатомія еще никогда ничего не объясняла и никогда ничего не объяснить! Счастливы физики! замѣчаетъ Лебъ; они никогда не знали такихъ методовъ изслѣдованія, какъ разрѣзы и окрашиваніе! Что случилось бы, если бы случайно паровая машина попала въ руки гистолога? Сколько бы тысячъ разрѣзовъ во всевозможныхъ направленіяхъ и разнообразѣйшимъ образомъ окрашенныхъ и обезцвѣченныхъ, сколько рисунковъ и чертежей вышло бы изъ рукъ его и совершенно не дало бы ему понять, что это машина, отопливаемая и превращающая теплоту въ движеніе!

Въ концѣ концовъ все, что мы знаемъ о составѣ живого вещества и его строеніи, исчерпывается тѣми двумя законами, которымъ мы дали названіе законовъ химическаго морфологическаго единства живыхъ существъ. Эти законы, насколько можно судить, представляютъ правильное обобщеніе всѣхъ извѣстныхъ фактовъ.—Первый законъ выражаетъ, что жизненныя явленія наблюдаются только благодаря живой матеріи, протоплазмѣ, т. е., веществу опредѣленнаго физическаго и химическаго состава. Химически протоплазма представляетъ собой совокупность протеиновыхъ веществъ съ щелочнымъ ядромъ; физически онъ представляетъ собою пѣнистую структуру, аналогичную структурѣ смѣси нерастворяющихся другъ въ другъ и неодинаково вязкихъ жидкостей. Второй законъ выражаетъ, что жизненныя явленія происходятъ только въ такой протоплазмѣ, которая имѣетъ строеніе настоящей клѣтки съ ядромъ и другими частями.



Каково же значеніе этихъ законовъ химическаго состава и организациі живыхъ существъ? Очевидно, что жизненныя явленія во всемъ своемъ объемѣ происходятъ и увѣковѣчиваются только благодаря имъ. Но можетъ быть возможно, что отрывочныя, неполныя жизненныя явленія, зачатки настоящей жизни, могутъ имѣть мѣсто и при другихъ условіяхъ; напр., не въ протоплазмѣ, или въ тѣлѣ, не имѣющемъ такого строенія, какъ клѣтка, т. е., въ такомъ существѣ, которое не было бы ни клѣткой, ни растеніемъ. Вопросъ заключается именно въ этомъ, и мы посмотримъ, не дастъ ли намъ опытъ какихъ-либо указаній въ этомъ отношеніи.

Опыты разсѣченія, произведенные надъ нервной клѣткой Валле-ромъ, надъ инфузоріями Брандтомъ, Груберомъ, Нуссбаумомъ, Бальбіани и Ферворномъ, показали намъ необходимость наличности клѣточного тѣла и ядра, т. е., полной клѣтки, для жизни. Но вмѣстѣ съ тѣмъ они свидѣтельствуютъ и о томъ, что при этихъ опытахъ смерть не наступаетъ моментально. Нѣкоторыя жизненныя явленія происходятъ еще и въ протоплазмѣ, лишенной ядра, и въ неполной, поврежденной клѣткѣ.

Равнымъ образомъ и расширение, и раздавливаніе уничтожаютъ только большую часть функцій въ клѣткѣ. Опыты, произведенные съ мякотью различныхъ органовъ и съ нѣкоторыми дрожжами показываютъ, что и растертую, дезорганизованную протоплазму нельзя разсматривать, какъ нѣчто безжизненное, что она способна еще ко многимъ свойственнымъ ей проявленіямъ, напр., выдѣлять діастазы, особые химическіе реагенты, свойственные живому веществу. Наконецъ, намъ недостаточно извѣстны функціи второстепенныхъ элементовъ протоплазмы, зеренъ, нитей, выпадающихъ изъ клѣтки при томъ или иномъ способѣ ея поврежденія. Поэтому вовсе нельзя отрицать того, что протоплазма способна къ нѣкоторымъ отпавленіямъ послѣ потери своего морфологическаго единства.

Въ заключеніе мы должны сказать, что не существуетъ никакихъ апріорныхъ основаній для того, чтобъ жизненныя явленія не могли имѣть мѣста внѣ клѣтки, въ нѣкоторыхъ неорганизованныхъ или такъ называемыхъ безжизненныхъ тѣлахъ. Напротивъ, въ нихъ безъ сомнѣнія совершаются процессы, болѣе или менѣе сходные съ тѣми, которые свойственны живой матеріи. Наблюденіе и опытъ, дѣйствительно, показали, что въ кристаллахъ и кристаллическихъ зародышахъ, изученныхъ Тамманомъ и Оствальдомъ, происходятъ явленія, имѣющія весьма много общаго съ жизненными.

VI.—Одной изъ самыхъ замѣчательныхъ особенностей живого существа является его исторія развитія. Живое существо непрерывно измѣняется. Исходная точка его существованія—слабый зачатокъ; затѣмъ оно формируется, растетъ, затѣмъ чаще всего, приходитъ въ состояніе упадка и исчезаетъ, пройдя предусмотрѣнный путь, описавъ нѣчто въ родѣ воображаемой траекторіи (дуги полета).

Живое существо не возникаетъ изъ ничего. Его протоплазма всегда является частью, продолженіемъ протоплазмы предка. Протоплазма есть наслѣдственная субстанція; возникновенія ея мы не видимъ, она непрерывно продолжается. Каждый анатомическій элементъ произошелъ изъ другого подобнаго ему, и даже наиболѣе высоко организованное существо произошло изъ заранѣе существовавшей клѣтки материнскаго организма, изъ яйца. Цѣпь предковъ живыхъ существъ уводитъ насъ въ безконечное прошлое; если моментъ зарожденія жи-

вого существа и нельзя назвать началом жизни вообще, то уже несомненно, что, начиная съ этого момента, начинается правильная эволюція, непрерывное развитіе въ опредѣленномъ направленіи. Это развитіе, съ его исходнымъ, промежуточнымъ и конечнымъ пунктомъ есть повтореніе той эволюціи, которую пережили предшествовавшія поколѣнія. Это одна изъ замѣчательнѣйшихъ особенностей жизни. Трудно безъ удивленія взглянуть на этотъ длинный рядъ существъ, совершающихъ все тотъ же жизненный путь по траекторіи молодости, зрѣлости, старости, смерти и разрушенія.

Ученые не разъ задавались вопросомъ, является ли этотъ жизненный циклъ столь исключительно свойственнымъ живымъ существамъ, какъ это кажется на первый взглядъ, и нѣтъ ли чего-нибудь аналогичнаго въ безжизненныхъ тѣлахъ. Вопросъ этотъ не допускаетъ двухъ отвѣтовъ. Была очень ошибка, когда живыя и безжизненные тѣла противопоставилъ другъ другу именно въ этомъ отношеніи. Жизненные свойства, говорилъ онъ, носятъ временный характеръ; постепенное истощеніе вотъ—ихъ удѣлъ, съ теченіемъ времени они изнашиваются вмѣстѣ съ тѣломъ. Напротивъ того, физическія особенности вѣчны. Безжизненные тѣла не имѣютъ ни начала, ни неизбѣжнаго конца, не знаютъ старости и постепеннаго развитія; они неизмѣнны, какъ прообразъ ихъ, смерть.

Прежде всего это невѣрно по отношенію къ небеснымъ тѣламъ. По древнему ученію, небесный міръ неизмѣненъ и вѣченъ, и это ученіе о постоянствѣ міровъ пользовалось всеобщимъ признаніемъ до XVII вѣка. Наблюдатели того времени, направившіе на небо тогда недавно изобрѣтенную Галлилеемъ подзорную трубу были поражены, когда увидѣли, что и небесный сводъ измѣнчивъ, такъ какъ на ихъ глазахъ новая звѣзда заняла мѣсто въ созвѣздіи змѣноса. Подобнаго рода измѣненія насъ больше не удивляютъ. Космогоническая система Лапласа \*) принята всѣми образованными людьми и всѣ привыкли къ мысли объ измѣнчивости и непрерывномъ измѣненіи небесныхъ міровъ. „Звѣзды не существовали вѣчно, пишетъ Фэй, и они пережили періодъ образованія; они должны будутъ пережить періодъ упадка, какъ предвѣстника окончательнаго уничтоженія“.

Итакъ, не всѣ неодушевленные тѣла вѣчны и неизмѣнны; небесныя тѣла особенно подвержены эволюціи; она только совершается весьма медленно, если мы продолжительность ея будемъ сравнивать съ продолжительностью тѣхъ эволюцій, которыя мы наблюдаемъ на поверхности земного шара; но эту несоразмѣрность мы смѣло можемъ отнести къ громадности космическихъ промежутковъ времени и пространства по сравненію съ земными; во всякомъ случаѣ это обстоятельство вовсе не должно скрывать отъ насъ функціональное сходство явленій. Намъ не за чѣмъ, впрочемъ, уноситься въ небесное пространство для того, чтобы найти доказательства измѣнчивости безжизненной матеріи и сходства ея съ живой въ этомъ отношеніи. Достаточно посмотретьъ вокругъ, спросить у физиковъ, у химиковъ, и мы найдемъ ихъ. Мы вовсе не намѣрены при этомъ прибѣгнуть къ герметиче-

\*) Здѣсь авторъ подразумеваетъ конечно, не самую гипотезу Лапласа, теперь признаваемою уже неудовлетворительною, а основной ея принципъ, согласно которому міровыя тѣла не измѣнены, но подвержены такимъ же законамъ развитія, какъ и весь остальной міръ.



скимъ \*) воззрѣніямъ или къ фантазіямъ алхимиковъ, для которыхъ разнообразныя виды матеріи жили, развивались и превращались одна въ другую. Мы имѣемъ здѣсь въ виду точные факты, констатированные искусѣйшими экспериментаторами; одинъ изъ нихъ, К. Э. Гюйонъ, (см. выше примѣчаніе) три года тому назадъ выступилъ съ докладомъ по этому предмету въ Швейцарскомъ Обществѣ Естествоиспытателей. Собранные имъ факты устанавливаютъ, что опредѣленные формы матеріи могутъ жить и умирать въ томъ смыслѣ, что онѣ медленно и непрерывно измѣняются въ одномъ и томъ же направленіи, пока не достигнутъ крайняго и предѣльнаго состоянія, состоянія вѣчнаго покоя.

Кусокъ кованной и затѣмъ нагрѣтой латуни является ареной внутреннихъ и тѣмъ болѣе замѣчательныхъ измѣненій, что они стали извѣстны только въ самое послѣднее время. Та сила, которая была приложена къ металлическому пруту для того, чтобы протиснуть его черезъ гайку, раздавила всѣ кристаллическія частицы его; въ данный моментъ прутъ состоитъ изъ поломанныхъ, сжатыхъ въ сплошную зернистую массу кристалловъ. Нагрѣваніе все это измѣняетъ. Кристаллы отдѣляются другъ отъ друга, восстанавливаютъ свою форму: они образуютъ геометрическія тѣла въ окружающей безформенной массѣ, сравнительно мягкой и пластичной; число такихъ тѣлъ непрерывно возрастаетъ, и равновѣсіе будетъ достигнуто только тогда, когда вся масса станетъ кристаллической. Можно себѣ представить, какимъ громаднымъ сравнительно съ ихъ размѣрами перемѣщеніямъ должны подвергнуться эти частицы, чтобы пройти черезъ всю эту массу и занять опредѣленные мѣста въ кристаллическихъ постройкахъ.

Опытъ Роберта-Остена даетъ еще одно доказательство этихъ внутреннихъ молекулярныхъ движеній, преслѣдующихъ опредѣленную цѣль и совершающихся внутри твердыхъ, на первый взглядъ неподвижныхъ тѣлъ. Англійскій химикъ опускаетъ въ кипящую воду золотой кружокъ, на которомъ помѣщается свинцовый цилиндръ. По истеченіи 41 дня онъ находитъ золотыя частицы на верхней поверхности свинцоваго цилиндра. Эти частицы отдѣлились отъ прочнаго куска металла и поднялись черезъ всю массу свинца на верхнюю поверхность цилиндра. В. Спрингъ получилъ аналогичные результаты, поставивъ мѣдь на олово. Точно также при производствѣ стали частицы угля, первоначально касающіяся только поверхности желѣза, проходятъ черезъ него. Эта способность молекулярнаго перемѣщенія при надлежащихъ условіяхъ является причиной большихъ или меньшихъ измѣненій въ состояціи металла. Но гораздо интереснѣе практическое примѣненіе этой способности самими металлами. Оно очень напоминаетъ собою приспособленіе животнаго къ окружающей средѣ и защитныя дѣйствія его для сопротивленія внѣшнимъ разрушительнымъ факторамъ. Гартманъ растягиваетъ стальной брусокъ; въ извѣстномъ мѣстѣ обнаруживается суженіе; здѣсь произойдетъ разрывъ, если экспериментаторъ будетъ продолжать растягивать, но онъ останавливается какъ будто для того, чтобы дать металлу придти въ себя; если онъ будетъ продолжать растягиваніе послѣ этого перерыва, разрыва не произойдетъ: молекулы столпились у этого опаснаго мѣста, укрѣпили и упрочили его. Въмѣсто разрыва въ сужившемся-было прежде мѣстѣ при дальнѣйшемъ растягиваніи произойдетъ новое суженіе въ другомъ мѣстѣ.

\*) Алхимики еще долгое время послѣ истребленія язычества продолжали считать своимъ патрономъ Гермеса, бога всякихъ тайныхъ наукъ, вслѣдствіе этого первоначально алхимія называлась герметикой.

Вотъ примѣры скрытой дѣятельности внутри безжизненныхъ тѣлъ. Эти факты, которые должны были только опровергнуть утверждение Биша о неподвижности безжизненныхъ тѣлъ и раскрыть намъ ихъ дѣятельность, даютъ намъ еще одинъ выводъ. Они свидѣтельствуютъ о томъ, что дѣятельность эта, подобно дѣятельности живыхъ существъ, есть отвѣтная реакція на внѣшнее воздѣйствіе, и что, кромѣ того, эта отвѣтная реакція, какъ у животныхъ, направлена на защиту и на сохраненіе даннаго тѣла.

Если бы нужно было увеличить число примѣровъ, мы вмѣстѣ съ Гюйомомъ привели бы извѣстные факты изъ области цвѣтной фотографіи по способу Беккереля. Передъ нами сѣровая, хлоро или іодосеребряная пластинка. Вотъ на нее падаетъ красный свѣтъ; сейчасъ же она становится красной. Послѣ этого мы подвергаемъ ее дѣйствію зеленого свѣта: пройдя черезъ нѣсколько землистыхъ, грязныхъ цвѣтовъ, она становится зеленой.—Это замѣчательное явленіе можно бы очень хорошо объяснить слѣдующимъ образомъ: можно сказать, что серебряная соль защищаетъ отъ свѣта, угрожающаго ея существованію, проходя черезъ всевозможные виды окраски, соль останавливается на той, которая лучше всего защищаетъ ее. Въ случаѣ краснаго свѣта она останавливается на красной окраскѣ, потому что тогда она лучше всего отражаетъ и меньше всего поглощаетъ красный свѣтъ.

Поэтому не безвыгодно для пониманія естественныхъ явленій разсматривать превращенія безжизненной матеріи, какъ проявленіе нѣкотораго рода внутренней жизни.

Итакъ, безжизненные тѣла такъ же мало неизмѣнны, какъ и живыя. И тѣ и другія находятся въ тѣсной зависимости отъ окружающей среды. „Понятіе жизнь,—говоритъ Огюсть Контъ,—всегда предполагаетъ постоянное соотношеніе двухъ неизбѣжныхъ элементовъ: приспособленной организаціи и соотвѣтствующей среды. Изъ взаимодѣйствія этихъ элементовъ неизбѣжно вытекаютъ всѣ явленія жизни“. Но и явленія, происходящія въ безжизненныхъ тѣлахъ также неизбѣжно вытекаютъ изъ взаимодѣйствія между окружающей средой и безжизненнымъ тѣломъ. Живое тѣло часто болѣе чувствительно къ внѣшнимъ измѣненіямъ, чѣмъ безжизненное; но иногда бываетъ какъ разъ наоборотъ.

Въ концѣ концовъ неизмѣннымъ въ химическомъ смыслѣ можетъ быть только атомъ простого тѣла, потому что по самому опредѣленію онъ остается неизмѣннымъ и постояннымъ во всѣхъ соединеніяхъ. Но и это представленіе о неизмѣнномъ атомѣ начинаетъ уже колебаться, да при томъ за небольшимъ числомъ исключеній, какъ-то: кадмій, ртуть и газы ряда аргона, атомы простыхъ тѣлъ въ свободномъ состояніи не существуютъ.

Далеко недостаточно сказать вмѣстѣ съ Кассовичемъ, что корни жизни уходятъ далеко въ минеральное царство. Нужно точно опредѣлить ихъ отношенія, и они могутъ быть выражены въ слѣдующей короткой формулѣ: окружающая среда есть источникъ матеріи, энергіи и возбуждителей для жизни.

Всякое жизненное проявленіе вытекаетъ изъ столкновенія двоякаго рода факторовъ: внѣшнихъ физико-химическихъ условій, опредѣляющихъ самый фактъ проявленія жизни и внутреннихъ, или органическихъ условій, управляющихъ формой проявленія. Биша и Кювье въ жизненныхъ явленіяхъ видѣли проявленіе исключительно внутренняго дѣятельнаго фактора, при чемъ всеобщія силы природы скорѣе торма-



зили, чѣмъ содѣйствовали ему. На самомъ-то дѣлѣ какъ разъ наоборотъ. Настоящее живое существо, клѣтка, анатомическій элементъ, возбуждается къ жизнедѣятельности только въ той лимфѣ, въ той жидкости, въ которую она погружена.

Огюсть Контъ ясно понялъ это еще до Клода Бернара, и это именно онъ хотѣлъ выразить въ цитированномъ нами отрывкѣ. Законъ инерціи вовсе не свойственъ исключительно безжизненнымъ тѣламъ, какъ многіе думаютъ: онъ примѣнимъ и къ живымъ существамъ, къ анатомическимъ элементамъ и къ цѣлому организму, къ животнымъ и къ растеніямъ. Видимая произвольность ихъ движеній есть не болѣе, какъ иллюзія, раскрытая уже фізіологіей. Имѣемъ ли мы дѣло съ рефлексомъ или съ сознательнымъ актомъ, но всякое жизненное проявленіе есть отвѣтъ на возбужденіе, есть вызванный, а вовсе не произвольный фактъ. Жизненный элементъ самъ по себѣ не обладаетъ никакой дѣйствительной инициативой, никакой произвольностью. Единственно, чѣмъ онъ обладаетъ, это способностью прийти въ дѣйствіе подъ вліяніемъ внѣшнихъ факторовъ. Эта особенность живой матеріи и обозначается словомъ *раздражимость*.

Слово это не употребляется по отношенію къ безжизненной матеріи, но то обстоятельство, что и послѣдняя находится въ такомъ же положеніи, само собою понятно; о раздражимости ея говорить не приходится, такъ какъ общеизвѣстное свойство ея—инерція вполне равнозначуще. Напротивъ, поскольку рѣчь идетъ о живыхъ существахъ, это утвержденіе тѣмъ болѣе необходимо, что ложное понятіе о произвольности жизненныхъ проявленій весьма распространено.

Итакъ, энергія, матеріаль для организациі и возбудители жизни—все это исходитъ изъ окружающаго міра, т. е., изъ безжизненныхъ тѣлъ.

VII.—Въ числѣ указанныхъ нами существенныхъ признаковъ жизни имѣются три признака, отличающіеся, такъ сказать, первостепеннымъ значеніемъ; вотъ они, въ порядкѣ своей относительной важности: обладаніе опредѣленной формой, способность роста или питанія и, наконецъ, способность потомственного воспроизведенія. При первомъ же взглядѣ на эти, дѣйствительно, существенные признаки, поле сравненія живыхъ и мертвыхъ тѣлъ значительно суживается, но мы сейчасъ увидимъ, что оно вовсе не уходитъ отъ насъ.

Какъ только мы принимаемъ во вниманіе требованіе специальной формы, то изъ представителей минеральнаго царства мы можемъ разсматривать только кристаллическія тѣла. Дѣйствительно, кристаллы почти единственныя безжизненныя тѣла, обладающія опредѣленной формой. Но ограничиваясь этой категоріей тѣлъ, мы вовсе не сужаемъ поля нашего изслѣдованія въ столь значительной мѣрѣ, какъ кажется. Кристаллическія формы распространены повсюду; онѣ, въ нѣкоторомъ смыслѣ, универсальны. Матерія обладаетъ весьма яснымъ стремленіемъ принимать кристаллическую форму, всякій разъ, какъ физическія силы, которымъ она подчиняется, развиваются въ порядкѣ и правильно. Равнымъ образомъ и живыя существа возможны только въ извѣстныхъ нормальныхъ условіяхъ, защищающихъ отъ катастрофъ и потрясеній.

Обладаніе типической формой—это одинъ изъ самыхъ замѣтныхъ признаковъ организованнаго существа; съ самаго начала зародышевой жизни оно уже стремится къ пріобрѣтенію этой формы; достиженіе архитектурнаго плана, представляемаго этой формой, идетъ всегда съ большою постепенностью, но побѣждаетъ встрѣчающіяся препятствія

и затрудненія, раны заживаютъ, поврежденія возстановляются; въ глазахъ философа-натуралиста все это наиболѣе поразительные признаки живого существа, въ которыхъ лучше всего проявляется его единство и индивидуальность. Способность получить организацію считается преимущественно жизненной способностью. Однако, это не такъ; кристаллическія тѣла обладаютъ ею въ не меньшей степени.

Кристаллы уже не разъ сравнивались съ живымъ существомъ. Мы не будемъ подробно повторять это сравненіе; мы намѣрены только бѣгло набросать основныя черты сходства между ними и познакомить съ тѣми новыми данными, которыя получены послѣдними работами по этому вопросу.

Въ ботаникѣ, въ зоологіи и въ кристаллографіи \*) форма есть совокупность опредѣленнымъ образомъ сочетавшихся составныхъ элементовъ; она ничѣмъ не отличается отъ организаціи. Тѣло человѣка, напр., представляетъ собою постройку, въ которой 60 триллионѣвъ опредѣленныхъ клѣтокъ должны найти свое заранѣе предопредѣленное мѣсто. Вѣроятно, что кристаллы отличаются болѣе простой группировкой своихъ элементовъ. Однако они организованы въ томъ же смыслѣ слова, какъ и живыя существа. Не слѣдуетъ думать, что все пространство, занимаемое кристалломъ, занято его веществомъ, что частицы его тѣсно примыкаютъ другъ къ другу плоскими поверхностями, какъ можно думать на основаніи явленій спайности, при чемъ кристаллъ всегда распадается на части, ограниченныя плоскими поверхностями. Въ дѣйствительности составныя части кристалла расположены на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга: онѣ расположены зигзагообразно, какъ говоритъ Гаюи, или образуютъ сѣтъ, по выраженію Делафосса и Браве. Промежутки между ними гораздо больше ихъ діаметровъ. Такимъ образомъ, въ организаціи ихъ приняты въ соображеніе два совершенно различныхъ элемента: во-первыхъ, кристаллическая частица, представляющая собою опредѣленный агрегатъ химическихъ частицъ и отличающаяся опредѣленной геометрической формой, и, во-вторыхъ, сѣтъ параллелепипедовъ, по угламъ которыхъ въ опредѣленной послѣдовательности частицы размѣщены. Уже внѣшняя форма кристалла свидѣтельствуешь о существованіи такой сѣти, а Валлеранъ показалъ, что въ оптическихъ свойствахъ кристалла выражается дѣятельность частицы. Такимъ образомъ, въ кристаллѣ нужно отличать двоякаго рода геометрическія фигуры, фигуру сѣти и фигуру частицы, при чемъ симметрія и той и другой фигуры могутъ совпадать или не совпадать.

Итакъ, кристаллическая частица, какъ элементъ кристалла, представляетъ собою совокупность молекулъ; такія сходственныя между собой частицы занимаютъ, кромѣ того, сходственныя мѣста въ узлахъ сѣти параллелепипедовъ. Этой кристаллической частицѣ дали уже не мало названій, что только вызвало путаницу. Маларъ называлъ ее кристаллографической молекулой, другіе авторы—сложной частицей.

Этихъ общихъ указаній достаточно, чтобы познакомить съ богатой и гибкой организаціей кристаллической особи; несмотря на геометрическую правильность ея, несмотря на твердость. ее все-таки можно сравнивать съ организаціей самаго гибкаго изъ живыхъ элементовъ. Минеральный индивидъ (особь) только устойчивѣе живого индивида. Вмѣстѣ съ Лаппараномъ можно сказать, „что въ кристаллизованной матеріи частицы сочетались самымъ совершеннымъ, самымъ устойчивымъ образомъ“.

\*) Наукѣ о формахъ кристалловъ.



Процессъ пріобрѣтенія безжизненнымъ веществомъ специальной формы есть процессъ кристаллизаціи. Геометрическая архитектура минеральнаго индивида вовсе не менѣе удивительна и не менѣе характерна, чѣмъ организація живого индивида. Если по анатомической формѣ мы узнаемъ животное или растеніе, то кристаллическая форма тоже даетъ полную возможность узнать минеральный индивидъ; кристаллическая форма—неотъемлемое свойство вещества и окружающихъ его условій, такъ какъ она выражаетъ собой условіе матеріальнаго равновѣсія, соотвѣтствующаго данному положенію.

Это понятіе о специфической формѣ, связанной съ даннымъ веществомъ въ данныхъ условіяхъ, непременно надо сохранить. На него можно смотрѣть, какъ на принципъ природы, какъ на элементарный законъ, который послужитъ исходнымъ пунктомъ при объясненіи явленій. Определенное вещество, при тождественности окружающихъ условій, всегда приметъ строго тождественную форму. Эта тѣсная связь между формой и веществомъ, являющаяся постулатомъ (общепризнанное, но недоказуемое положеніе) физическихъ наукъ, была перенесена нѣкоторыми естествоиспытателями-философами въ біологію.

Она лежитъ въ основѣ біологической системы Ле Дантека. Не будемъ искать въ живомъ существѣ свойства кристалла, поступимъ наоборотъ. Поищемъ въ кристаллѣ свойства живого существа. Такимъ образомъ мы найдемъ физическую основу жизни.

Когда надо объяснить неуловимый и таинственный процессъ, путемъ котораго яйцевая клѣтка, притягивая къ себѣ внѣшній матеріалъ, постепенно выстраиваетъ удивительное зданіе животнаго или человѣческаго тѣла, тѣла даннаго человѣка, напр., то говорятъ, что вещество послѣдняго специфично. Его вещество живо, свойственно только ему одному, специально уже въ самомъ началѣ развитія яйца и до конца его жизни. Остается только перенести на это живое, удивительно сложное вещество кристаллографическій постулатъ, постулатъ абсолютной зависимости формы вещества отъ природы его. Тѣлесная форма даннаго животнаго, даннаго человѣка будетъ тогда кристаллической формой ихъ живого вещества. Это—единственная форма равновѣсія, на которую способно данное вещество въ данныхъ условіяхъ, все равно какъ кубъ или призма есть кристаллическая форма морской соли, единственное состояніе равновѣсія хлористаго натрія при медленномъ испареніи морской воды. Такимъ образомъ проблема живой формы сводится къ болѣе легкой проблемѣ живого вещества и тѣмъ самымъ біологическая тайна становится тайной физической. Нѣтъ сомнѣній, что такое представленіе удивительно, можно сказать, даже слишкомъ сокращаетъ темную проблему о связи формы и вещества живыхъ тѣлъ. Оно формулируется слѣдующемъ образомъ: „существуетъ установленная связь между специальной формой и химическимъ составомъ; при чемъ форма *зависитъ*, находится въ соотвѣтствіи съ химическимъ составомъ“.

Здѣсь не мѣсто подвергать строгой критикѣ эту точку зрѣнія. Если она представляетъ нѣчто болѣе, чѣмъ фразу, чѣмъ распространеніе одного и того же способа выраженій на явленія различнаго порядка, то она обозначаетъ собой отождествленіе механизмовъ двоякаго рода. Организующія силы живого организма отождествляются съ организующими силами въ кристаллѣ, которыя группируютъ, сочетаютъ приводятъ въ равновѣсіе и въ гармонію вещество кристалла.

Была отмѣчена еще одна аналогія. У животныхъ и у растеній

родство формъ раскрываетъ кровное родство, общность происхожденія и обусловливаетъ сосѣдство въ классификаціяхъ. Равнымъ образомъ и сходство кристаллическихъ формъ свидѣтельствуєтъ о родствѣ минеральномъ.

Химически близкія вещества являются въ тождественныхъ въ геометрическомъ смыслѣ формахъ и также располагаются въ семейныя и родовыя группы, которыя можно отличить даже при бѣгломъ взглядѣ. Болѣе того, способность химически близкихъ веществъ замѣщать другъ друга во время кристаллизаціи и такимъ образомъ смѣшивать свои наслѣдственные элементы можно сопоставить со способностью живыхъ существъ одного и того же вида давать помѣси. Изоморфизмъ, такимъ образомъ, является чѣмъ-то схожимъ со скрещиваніемъ; и подобно тому какъ способность или неспособность къ скрещиванію есть пробный камень родства организмовъ и помогаетъ раздѣлить роды, которые подлежатъ раздѣленію, такъ и операція кристаллизаціи есть средство изъ случайной смѣси минеральныхъ видовъ выдѣлить чистыя формы. Кристаллизація есть пробный камень чистоты минерала и одно изъ лучшихъ средствъ химической очистки вещества.

Въ погонѣ за аналогіями между кристаллическими и живыми формами въ настоящее время зашли уже гораздо дальше, можно даже сказать дальше дозволеннаго.

Внутреннюю и внѣшнюю симметрію животныхъ и растеній сравнивали съ симметріей кристалловъ. Старались найти связь и переходы отъ геометрически правильной структуры кристалловъ къ гибкой структурѣ и шарообразнымъ поверхностямъ живыхъ существъ: мѣшкообразная форма сублимированной сѣры, съ одной стороны, геометрическая структура скелета радіолярій, съ другой, указывали будто бы на то, что оба царства могутъ мѣняться формами. Дошли до того, что шесть главныхъ типовъ животнаго царства сопоставлялись съ шестью кристаллическими системами. Но если мы доведемъ аналогію до такихъ предѣловъ, она потеряетъ свое значеніе. Достаточно и несомнѣнныхъ аналогій. Изъ послѣднихъ на первый планъ надо поставить явленія возстановленія кристаллической формы.

VIII.—Извѣстно, что живыя существа отличаются не только типическимъ постепенно складывающимся строеніемъ, но они еще защищаютъ его отъ разрушительныхъ причинъ, и что они въ нѣкоторыхъ предѣлахъ могутъ возстановлять свою форму. На живомъ организмѣ затягиваются раны, возстановляются потери вещества, и даже въ большей или меньшей степени цѣлыя утраченные части организма; другими словами, испытавъ поврежденіе, организмъ стремится исправить его по законамъ своей морфологіи. Это явленія возстановленія и заживленія, эти, болѣе или менѣе, успѣшныя попытки возстановить свою форму и свое единство, на первый взглядъ, представляются характеристической особенностью живыхъ существъ. На дѣлѣ это не такъ.

Кристаллы—скажемъ кристаллическіе индивиды—отличаются такою же способностью къ возстановленію своихъ поврежденій. Въ одной изъ своихъ юношескихъ работъ Пастеръ изслѣдовалъ эти интересные факты. Другіе экспериментаторы, нѣсколько позже Жерне, а совсѣмъ недавно Роберъ, провѣрили его работы и не только подтвердили, но и расширили полученные имъ результаты. Подобно тому, какъ животное начинаетъ свое существованіе съ яйца, такъ и кристаллы начинаютъ свое существованіе съ первоначальнаго ядра; составныя частицы кристалла располагаются по правиламъ научной геометріи и осущест-



вляють свою типическую форму такимъ способомъ, который можно сравнить съ работой выстраиванія организма изъ зародыша его. Этотъ процессъ можетъ быть нарушенъ вслѣдствіе какихъ-либо случайностей въ окружающей средѣ или вслѣдствіе умышленнаго вмѣшательства экспериментатора. Кристаллы тогда повреждены. Пастеръ видѣлъ, что эти поврежденія возстановляются сами собой. «Если, говоритъ Пастеръ, надломить въ какомъ-нибудь мѣстѣ кристаллы и помѣстить его обратно въ маточный растворъ, то можно видѣть, что одновременно съ ростомъ кристалла во всѣхъ направленіяхъ благодаря положенію кристаллическихъ частицъ, происходитъ дѣятельная работа въ сломанномъ или деформированномъ мѣстѣ». Другими словами, процессъ роста кристалла гораздо энергичнѣе въ поврежденномъ мѣстѣ, чѣмъ въ обычныхъ условіяхъ. Въ живомъ существѣ процессъ этотъ происходитъ совершенно такимъ же образомъ.

Нѣсколько лѣтъ спустя Жерне познакомилъ насъ съ механизмомъ этого возстановленія, по крайней мѣрѣ съ его непосредственной причиною. Онъ показалъ, что на поврежденной поверхности кристаллы менѣе растворимы, чѣмъ на другихъ своихъ поверхностяхъ. Эта различная растворимость не является какимъ-либо исключительнымъ явленіемъ: напротивъ того, различная растворимость разныхъ поверхностей кристалла—обычное явленіе. Какъ бы то ни было, на поврежденномъ мѣстѣ сравнительно съ другими вещество менѣе растворимо. Послѣдствіе этого очевидно: ростъ здѣсь будетъ болѣе быстрый. Маточный растворъ въ этомъ мѣстѣ станетъ пересыщеннымъ раньше, чѣмъ въ другомъ.

Но не въ томъ непосредственная причина этого явленія; если же мы пожелаемъ узнать, почему растворимость въ поврежденной части уменьшается, то Оствальдъ намъ дастъ слѣдующій вполне научный отвѣтъ: процессъ кристаллизаціи имѣетъ свою цѣлью образованіе многоугольника съ относительно наименьшей энергіей поверхности.

IX.—Аналогіи между кристалломъ и живымъ существомъ далеко еще не исчерпаны. Обладаніе специальной формой, стремленіе къ возстановленію поврежденныхъ частей далеко еще не достаточно для полного сближенія кристалла съ живымъ существомъ. Не достаетъ еще двухъ основныхъ признаковъ: питанія и потомственного воспроизведенія. Въ своей полемикѣ противъ современной фізіологической школы Шоффардъ однажды очень хорошо отмѣтилъ эту особую сторону. «Оставимъ въ сторонѣ,—говорилъ онъ,—эти интересные факты, относящіеся къ вопросу о типической формѣ и общіе минеральному и животному царству; все же остается несомнѣннымъ, что кристаллическій типъ вовсе не предполагаетъ существованія другихъ типовъ, и что въ процессѣ кристаллизаціи ничто не говоритъ намъ о вліяніи предковъ и о законѣ наслѣдственности».

Эта пропасть въ настоящее время уже заполнена. Опыты Жерне, Виолеттъ, Лекокъ-де-Буабодрана, работы Оствальда и Таммана, наблюденія Крукса и Армстронга,—вся эта совокупность изслѣдованій, столь прекрасно изложенныхъ въ занимательныхъ этюдахъ по философіи биотаники Эрреры, имѣли своимъ результатомъ установленіе неожиданной связи между явленіями кристаллизаціи и потомственного воспроизведенія животныхъ и растений.

Но прежде чѣмъ мы коснемся вопроса о потомственномъ воспроизведеніи кристалловъ намъ нужно раздѣлаться съ вопросомъ объ ихъ питаніи. Способность питанія, которую нѣкоторые фізіологи обозна-

чають именемъ *ассимиляции* или *росту*, является однимъ изъ существеннѣйшихъ признаковъ жизни. вмѣстѣ съ Робэномъ мы можемъ опредѣлить питаніе, какъ производство живымъ существомъ вещества, тождественнаго съ тѣмъ, изъ котораго оно состоитъ. Это процессъ созданія живой матеріи, протоплазмы даннаго существа.

Питаніе представляетъ собою весьма замѣчательное явленіе непрерывности. Это жизненное явленіе, какъ свойство клѣтки или живого вещества, или какъ отправленіе цѣльнаго животнаго или растенія, не знаетъ остановокъ. Перерывъ питанія обозначаетъ не что иное, какъ прекращеніе жизни. Клодъ Бернаръ говоритъ, что „пока способность питанія существуетъ, мы должны признать животное живымъ, какъ только этой способности уже нѣтъ, мы должны признать животное мертвымъ“.

Питаніе представляетъ собой процессъ производства протоплазмы на счетъ матеріаловъ окружающей клѣточной среды, матеріалы эти ассимилированы, т. е., сдѣланы, въ химическомъ и физическомъ смыслѣ, сходными съ живымъ веществомъ и запасами, которые оно вырабатываетъ. Этотъ по преимуществу химическій процессъ выражается въ позаимствованіи матеріаловъ внѣшняго міра, въ позаимствованіи столь же непрерывномъ какъ и самый процессъ питанія, а также въ непрерывномъ выдѣленіи отбросовъ питанія.

Въ этомъ вопросѣ слѣдствіе скрыло отъ натуралистовъ причину. Они были поражены непрерывнымъ процессомъ поглощенія и выдѣленія, непрерывнаго кругообращенія вещества черезъ живое существо, но они не понимали его значенія; тогда они представили себѣ живое существо въ видѣ вихря, въ которомъ форма, наиболѣе существенное, остается неизмѣнной, тогда какъ вещество, какъ случайный элементъ, непрерывно измѣняется, это то и есть *жизненный вихрь* Кюве. Каково же, однако, назначеніе этого кругообращенія вещества? Они думали, что оно все цѣликомъ идетъ на восстановленіе вещества, подвергающагося вѣчному и непрерывному разрушенію. Въ этомъ была ихъ ошибка. Настоящее живое вещество мало разрушается и мало восстанавливается, во всякомъ случаѣ несравненно меньше, чѣмъ предполагается теоріей жизненнаго вихря. Надо поставить въ заслугу физиологамъ и въ особенности Пфлюгеру, что они въ теченіе сорока послѣднихъ лѣтъ не переставали провозглашать это. Протоплазма въ собственномъ смыслѣ слова разрушается не больше, чѣмъ органы паровой машины, ея трубы, печи и т. п. Въ смыслѣ матеріи машина употребляетъ много угля, но мало металла, изъ котораго она построена. То же самое надо сказать и о клѣткѣ, о живой машинѣ. Весьма незначительная часть принятой пищи будетъ ассимилирована живымъ веществомъ; гораздо большая часть ея будетъ переработана протоплазмой, образуетъ запасы въ формѣ гликогена, бѣлка, жира и т. п., такимъ образомъ большая часть пищи превратится въ такія соединенія, которыя не представляютъ собой дѣйствительно живого вещества, наслѣдственной протоплазмы, но являются продуктами дѣятельности послѣдней, какъ они могли бы явиться или явятся продуктами лабораторной дѣятельности какого-нибудь химика. Они предназначены служить запасомъ энергіи для жизнедѣятельности, для мышечныхъ сокращеній, отдѣленій, для теплоты и пр., какъ уголь паровой машины.

Въ питаніи живого существа, въ питаніи клѣтки, надо различать два отдѣльных акта. Одинъ заключается въ производствѣ запасовъ,



онъ наиболѣе замѣтенъ, но наименѣе характеренъ для жизни \*). Другой актъ, дѣйствительно существенный, заключается въ ассимиляціи въ тѣсномъ смыслѣ слова, въ возстановленіи протоплазмы. Первый актъ есть непремѣнное условіе для наиболѣе замѣтныхъ жизненныхъ проявленій, для движенія, для выдѣленій, для теплоты; всѣ эти отправленія прекращаются съ его прекращеніемъ, наступаетъ *видимая смерть* или *скрытая жизнь*. *Настоящая смерть* наступаетъ, если прекращается ассимиляція.

Итакъ, согласно вышеизложенному, существуетъ значительное отличіе между настоящей и видимой смертью. Вопросъ этотъ обсуждался одновременно съ вопросами о продолжительности сохраненія зеренъ въ египетскихъ *гробницахъ*, о зимней спячкѣ, объ оживающихъ животныхъ и вообще о *скрытой жизни*. Но на практикѣ примѣнить указанную мѣрку и рѣшить, зависитъ ли остановка жизненныхъ проявленій въ готовомъ зернѣ, въ тиходѣ Левенгука, въ маленькомъ угрѣ Бакера и Спаланцани, въ инцистировавшейся спорѣ, оживающей отъ капли тепловатой воды, отъ остановки въ производствѣ запасовъ, или отъ остановки ассимиляціи, очень трудно. Ассимиляція протоплазмы въ нормальныхъ условіяхъ у животныхъ, которыя закончили уже свой ростъ, и такъ уже ограничена, но она можетъ упасть до минимума у такого *животнаго, которое* прекратило свою дѣятельность и ничего не тратитъ. Въ результатѣ при рѣшеніи этого вопроса экспериментатору, измѣряющему значеніе *обмѣна* веществъ между организмомъ и средой, приходится выбирать между „мало“ и „ничего“. Изъ этого вытекаютъ всѣ трудности. Но если опытъ не даетъ рѣшительнаго отвѣта, то теорія *прямо утверждаетъ*: процессъ ассимиляціи протоплазмы, какъ существенный признакъ жизни, не знаетъ ни отдыха, ни остановокъ, но продолжается вѣчно.

Съ точки зрѣнія этихъ принциповъ слѣдуетъ смотрѣть и на споры относительно продолжительности жизни зеренъ. Сперва высказано было воззрѣніе, что жизнь въ зернахъ *пріостановилась* абсолютно, что зерно пшеницы, напр., оставалось абсолютно инертнымъ съ того момента, какъ оно попало въ египетскій склепъ. Затѣмъ, Ванъ Тигемъ и Боннье въ 1882 году выступили съ утвержденіемъ, что жизнь въ зернахъ только въ высшей степени ослаблена и замедлена; затѣмъ вмѣстѣ съ Кохомъ въ 1890 г. и де-Кандолемъ въ 1895 г. признано было, что жизнь *вполнѣ пріостанавливается*. Согласно А. Готье сохраняющееся зерно и высохшая коловратка дѣйствительно не живутъ; это заведенные часы, могущіе вполнѣ указывать время, но не показывающіе его до тѣхъ поръ, пока маятникъ не приведенъ будетъ въ колебаніе. Воздухъ, тепло и влага играютъ роль такого толчка по отношенію къ зерну. Другими словами, передъ нами

\*) Нужно отличать, говорить Бертелло, «образованіе химическихъ веществъ, изъ совокупности которыхъ состоятъ организованныя существа, отъ образованія самихъ органовъ. Последняя задача не относится къ области химіи. Никогда химикъ въ своей лабораторіи не будетъ стремиться къ полученію листа, фрукта, мышцы, органа. Но химія вправдѣ стремиться къ полученію химическихъ материаловъ, изъ которыхъ образованы органы». Тоже самое говоритъ Клодъ Бернаръ: «Однимъ словомъ, химикъ въ своей лабораторіи и живой организмъ въ своихъ органахъ работаютъ одинаковымъ образомъ, но каждый со своими орудіями. Химикъ сумѣетъ получить продукты, вырабатываемые живымъ существомъ, но никогда онъ не создастъ орудій послѣдняго, потому что они продуктъ органической морфологіи».

такая организація, которая можетъ проявить жизнь, но не проявляетъ ея; предполагаемая замедленная жизнь не есть жизнь.

Большинство физиологовъ не удовлетворяется этимъ толкованіемъ, противорѣчащимъ законамъ непрерывности протоплазмы и непрочности жизненныхъ элементовъ. Естественная среда измѣнчива и даже минераль не можетъ вѣчно сохраниться въ ней неизмѣннымъ. Гораздо меньше такая долговѣчность допустима по отношенію къ живому существу. Если для каждаго индивида жизнь обыкновенно имѣетъ ограниченную продолжительность, то то же должно распространиться и на замедленную жизнь. Трудно повѣрить, чтобы зерно, или угорь, или коловратка послѣ безконечно долгаго сна, выйдя изъ оцѣпенія, могли продолжать свою жизнь, какъ сказочная принцесса съ того момента, на которомъ она остановилась, чтобы они могли такимъ образомъ перескочить черезъ цѣлыя столѣтія.

Въ дѣйствительности сохраненіе жизненности въ зернахъ изъ египетскихъ могилъ и способность ихъ прорасти черезъ цѣлыя тысячелѣтія не болѣе, чѣмъ басня или шутка. Масперо въ одномъ изъ своихъ писемъ на имя Гриффона отъ 15 іюля 1901 г. ясно резюмировалъ положеніе вопроса въ такихъ словахъ: зерна, купленные у феллаховъ, почти всегда прорастаютъ, но зерна, собранныя имъ самими въ гробницахъ, никогда не прорастаютъ.

Такимъ образомъ надо признать, что какъ питаніе, такъ и жизнь, процессы непрерывные, постоянные, независимо отъ того, будутъ ли они совершаться медленно или скоро. Въ значительной или незначительной степени, скоро или медленно, на счетъ запасовъ или протоплазмы, тратя или поглощая, но живое вещество всегда растетъ. Неизбѣжность этого процесса опредѣляетъ, характеризуетъ или резюмируетъ ея дѣятельность. Ростъ, развитіе—только послѣдствія или видимыя проявленія питанія.

Въ кристаллѣ тоже наблюдается нѣчто аналогичное питанію, зачатокъ этого основнаго свойства живыхъ существъ. Исходная точка кристалла это—первоначальное ядро, которое мы сейчасъ сравнили съ зародышемъ животнаго или растенія. Находясь въ соотвѣтственной средѣ, то есть въ растворѣ вещества его, зародышъ развивается. Онъ ассимилируетъ растворенное вещество, растетъ, сохраняя свою форму, осуществляя свой типъ, или разновидность даннаго типа. Ростъ не прерывается. Кристаллическій индивидъ можетъ достигнуть значительно большихъ размѣровъ, нужно только умѣть культивировать его. Чаше всего въ какой-нибудь моментъ частица его въ свою очередь становится первоначальнымъ ядромъ, отправнымъ пунктомъ для новаго кристалла, образующагося на первомъ.

Если его извлечь изъ маточнаго раствора, сдѣлать питаніе невозможнымъ, кристаллъ, остановившись въ своемъ ростѣ, перейдетъ въ стадію покоя, которая имѣетъ нѣчто общее съ состояніемъ зерна или оживающаго животнаго. Онъ ждетъ наступленія благопріятныхъ условій, погруженія въ растворъ, чтобы жизнь его началась снова.

Въ дѣйствительности кажется, что существуетъ полная противоположность между кристалломъ и живымъ существомъ, какъ въ способѣ питанія, такъ и въ ростѣ. Послѣдній растетъ интуссусцепціей, а первый аппозиціей (наложеніемъ). Кристаллическій индивидъ въ сущности представленъ своей наружной поверхностью, масса его непроницаема для питательныхъ матеріаловъ. При доступности одной только внѣшней поверхности, усвоеніе частицъ возможно только че-



резъ наложеніе извнѣ, и постройка растеть только потому, что новые слои налагаются на старые. Напротивъ того, тѣло животного по преимуществу проницаемо; составляющіе его клѣточные элементы отличаются округлой формой и не примыкаютъ другъ къ другу такъ строго и точно; жидкости и газы проникаютъ извнѣ и циркулируютъ по всей постройкѣ. Ассимиляція происходитъ глубоко въ организмъ и постройка растеть потому, что каждый камень ея растеть.

Видимая противоположность между этими двумя процессами безъ сомнѣнія сгладится если сравнить минеральный индивидъ съ живымъ элементомъ, кристаллическую частицу съ клѣточной протоплазматической массой. Но и не спускаясь до столь тонкаго анализа, легко замѣтить, что аппозиція и интуссусцепція, комбинируются и одновременно практикуются живымъ организмомъ, смотря по условіямъ. Твердые части внутренняго или внѣшняго скелета одновременно растутъ и интерпозицией и суперпозицией; именно путемъ суперпозиціи кости увеличиваются въ діаметръ, образуются раковины моллюсковъ, чешуя рептилій и рыбъ и покровы лучистыхъ. Въ этихъ органахъ, какъ и въ кристаллахъ, жизнь и питаніе сосредоточиваются на поверхности.

Но аппозиція и интуссусцепція суть вторичные механизмы, вытекающіе изъ физическихъ признаковъ этихъ тѣлъ: твердости кристалла и полужидкаго состоянія клѣточной протоплазмы. Если сравнить полужидкую органическую матерію съ жидкою неорганической матеріей, то легко увидѣть, что прибавленіе вещества тамъ происходитъ такимъ же способомъ, т. е., черезъ интерпозицію. Если опустить въ жидкость растворимую соль, частицы послѣдней, растворяясь, (интерпозируются) располагаются между частицами жидкости. Интуссусцепція не представляетъ такимъ образомъ ничего таинственнаго и специально жизненнаго. По отношенію къ жидкой протоплазмѣ это не что иное, какъ раствореніе смѣшанныхъ жидкостей.

Х.—Живые элементы, клѣтки не могутъ существовать безконечное время, не увеличиваясь и не размножаясь. Неизбѣжно наступаетъ моментъ, когда клѣтка такъ или иначе дѣлится, и тогда вмѣсто одной клѣтки у насъ двѣ. Таково потомственное воспроизведеніе анатомическихъ элементовъ. Въ сложномъ, многоклѣточномъ индивидѣ образованію новаго существа способствуетъ болѣе или менѣе ограниченная часть организма, чаще всего простая половая клѣтка; такимъ образомъ обезпечивается непрерывное существованіе протоплазмы, а слѣдовательно, и вида. На первый взглядъ ничего подобнаго не наблюдается въ неодушевленной природѣ. Физическая машина можетъ дѣйствовать безконечно долгое время безъ необходимости расти и размножаться; она только нуждается въ топливѣ или въ энергіи. Вотъ мы наконецъ нашли совершенно новое условіе, свойственное исключительно живому существу и созданное, казалось бы, для безспорнаго разграниченія живого и безжизненнаго вещества. Но опять-таки ничего подобнаго. Когда микробиологъ желаетъ развести какой-нибудь видъ микроорганизмовъ, онъ заражаетъ культурную среду весьма незначительнымъ количествомъ ихъ (строго говоря, достаточно одного), и тотчасъ начинается ихъ размноженіе. Чаще всего, когда нужно расплодить обыкновенныхъ бактерій, носящихся въ воздухѣ, экспериментатору не стоитъ трудиться надъ зараженіемъ культуры; пусть только она стоитъ открытой и пусть она будетъ хорошо подобрана, въ нее попадетъ хоть одинъ зародышъ и жидкость заселится. Намъ покажется, что мы присутствуемъ при самопроизвольномъ зарожденіи.

Концентрированные растворы различныхъ веществъ, пересыщенные растворы сѣрнокислаго натра, магнія, хлористаго натрія представляютъ собой чудесныя культуры для нѣкоторыхъ минеральныхъ организмовъ, для нѣкоторыхъ кристаллическихъ зародышей. Кромѣ того, Ш. Дюфуръ, работая съ водой ниже  $0^{\circ}$  (ниже температуры замерзанія), Оствальдъ, работая съ переохлажденнымъ салоломъ (при температурѣ ниже  $39,5^{\circ}$ ), Тамманнъ, работая съ бетоломъ, а еще раньше Жерне, работая съ расплавленной сѣрой и фосфоромъ, показали, что переохлажденные жидкости тоже являются средой, благопріятствующей образованію и распространенію опредѣленныхъ кристалловъ.

Нѣкоторые изъ этихъ опытовъ стали классическими. Ловицъ въ 1875 году показалъ, что растворъ сѣрнокислаго натра можно сконцентрировать испареніемъ въ такой степени, что онъ пересытится до крайней степени даже для высокой температуры, однако же выпаденія кристалловъ мы не замѣтимъ; но стоитъ опустить туда кусочекъ кристалла такой соли, и вся жидкость моментально застынетъ въ сплошную кристаллическую массу. Первый кристаллъ породилъ второй, второй—третій и т. д. Если сравнить это явленіе съ приведеннымъ размноженіемъ бактерій въ подходящей культурѣ, то можно обнаружить только одно незамѣтное отличіе: крайняя скорость распространенія кристаллическихъ зародышей, по сравненію съ медленнымъ размноженіемъ микроорганизмовъ.

Итакъ, кристаллическій зародышъ порождаетъ подобные себѣ или родственные кристаллы. Въ U-образную трубку, наполненную переохлажденной сѣрой Жерне бросаетъ въ лѣвое колено кристаллъ октаэдрической сѣры, а въ правое—призматической; съ обѣихъ сторонъ сѣра застываетъ въ соотвѣтственныхъ формахъ.

Оствальдъ продѣлалъ подобный опытъ съ салоломъ. Онъ расплавляетъ и нагреваетъ его и оставляетъ стоять въ закрытой посудѣ такъ, чтобы ни одинъ кристаллъ туда не попалъ. Салолъ остается жидкимъ долгое время, пока не коснешься его платиновой проволокой, которой раньше дотронулись до твердаго салола, другими словами, пока не будетъ введенъ кристаллическій зародышъ. Достаточно накалить проволоку, и она будетъ стерилизована въ бактериологическомъ смыслѣ, ее можно безнаказанно опустить въ жидкость. Можно перемѣшать кристаллическій салолъ съ безразличнымъ порошкомъ, напр., съ молочнымъ сахаромъ, этотъ порошокъ частью снова перемѣшать и такъ нѣсколько разъ; затѣмъ, насыпая въ расплавленный салолъ десятыя доли миллиграмма, можно убѣдиться, что образованіе кристалловъ прекращается, когда брошенный туда салолъ вѣситъ меньше миллионной доли миллиграмма, или въ ребрѣ своемъ имѣетъ меньше десяти тысячныхъ миллиметра. Таковы вѣроятные размѣры кристаллической частицы или кристаллографической молекулы салола. Такимъ же образомъ Оствальдъ убѣдился, что кристаллическій зародышъ сѣрнокислаго натра вѣситъ миллиардную долю миллиграмма, и измѣряется тысячной долей миллиметра. Размѣры эти близко подходятъ къ размѣрамъ микробовъ.

Существуетъ еще болѣе близкое сходство между образованіемъ кристалловъ и зарожденіемъ микроорганизмовъ.

Многіе пересыщенные растворы и переохлажденные жидкости при обычныхъ условіяхъ могутъ безконечно долго оставаться жидкими. Если туда ввести кристаллическій зародышъ, жидкости застываютъ. Но если условія менѣе благопріятны, отвердѣваніе идетъ медленнѣе. Там-



маннъ показаль это на бетолѣ. Переохлажденный жидкій бетолъ быстро застываетъ при  $10^{\circ}$ . Очевидно, что тамъ было нѣсколько самопроизвольно образовавшихся кристаллическихъ зародышей, обусловившихъ застываніе всей массы. Ниже и выше этого оптимума процессъ застыванія замедляется. Тогда можно наблюдать отдѣльные расширяющіеся центры кристаллизаціи, подобно тому какъ въ культурѣ бактерій насчитываются колоніи, соотвѣтственно тѣмъ пунктамъ, на которые попали зародыши. Существуетъ не только оптимумъ для образованія кристалловъ, но и оптимумъ для ихъ роста, именно температура  $70^{\circ}$ . Какъ только зародыши, получившіеся при  $10^{\circ}$ , помѣстить въ жидкость  $70^{\circ}$ , они сильно увеличиваются въ размѣрѣ и въ числѣ.

Такимъ образомъ, для каждаго вещества существуетъ совокупность условий (температура, концентрація), при которой кристаллическіе индивиды могутъ размножаться только при содѣйствіи зародышей и потомственно. Для бетола—это температура выше  $30^{\circ}$ . Тѣло тогда находится, по выраженію Оствальда, въ состояніи метастатическаго равновѣсія. Но доля того же тѣла есть совокупность болѣе или менѣе сложныхъ условий, когда эти зародыши возникаютъ сами; для бетола эти условія наступаютъ при  $10^{\circ}$ .

Можно сдѣлать еще одинъ шагъ. Предположимъ вмѣстѣ съ Эррерой, что передъ нами жидкость въ состояніи метастатическаго равновѣсія, и что тѣ условія, при которыхъ возникаютъ зародыши самопроизвольно, намъ не извѣстны. Такъ дѣло, дѣйствительно и обстоитъ съ довольно извѣстнымъ тѣломъ глицериномъ. Условія самопроизвольной кристаллизаціи глицерина намъ неизвѣстны. При охлажденіи онъ становится болѣе вязкимъ, но кристалловъ вы не получаете. До 1867 года невозможно было имѣть кристаллическій глицеринъ. Но въ этомъ году въ бочкѣ, посланной зимой изъ Вѣны въ Лондонъ, нашли вмѣсто жидкаго кристаллическій глицеринъ, и Круксъ показывалъ кристаллы его въ Лондонскомъ химическомъ обществѣ. Какія обстоятельства обусловили образованіе ихъ, неизвѣстно; теперь только начинаютъ подозрѣвать, что это случай самопроизвольнаго зарожденія.

Можно смѣло сказать, что этотъ кристаллическій видъ появился такимъ же образомъ, какъ въ свое время могли появиться, благодаря стеченію благоприятныхъ условий, и живые организмы. Этотъ случай вполне можно сравнить съ созданіемъ живого организма, потому что, появившись разъ, кристаллическій глицеринъ уже не исчезаетъ. Кристаллическіе индивиды 1867 года имѣли потомство, ихъ посѣяли въ жидкомъ глицеринѣ и они размножились. Это размноженіе совершилось очень быстро по всей Европѣ. Гугеверфъ показывалъ цѣлый флаконъ ихъ голландскимъ натуралистамъ, собравшимся въ Утрехтѣ въ 1891 г. Въ настоящее время въ Вѣнѣ существуетъ фабрика, занимающаяся массовымъ производствомъ ихъ въ практическихъ цѣляхъ.

Кристаллическій видъ глицерина теперь изученъ, и условія существованія его точно опредѣлены. Кристаллы его плавятся при  $18^{\circ}$ , и такимъ образомъ, не будъ приняты нужныя предосторожности, достаточно было одного лѣта, чтобъ кристаллическій глицеринъ исчезъ съ лица земли.

Дѣйствительно, кристаллы глицерина плавятся при  $18^{\circ}$ . Это—температура плавленія твердаго и застыванія жидкаго глицерина. Однако, онъ не застываетъ, если понижать температуру даже ниже  $18^{\circ}$ , даже при  $0^{\circ}$ , даже при  $-18^{\circ}$ ; глицеринъ только сгущается при этомъ, становится тѣстообразнымъ. Такимъ образомъ, намъ извѣстенъ только пере-

охлажденный глицеринъ, и химики не мало поражены были изложенными данными.

Эти факты, столь аналогичные съ появленіемъ живого вида, съ его распространеніемъ и исчезновеніемъ, позволяютъ намъ видѣть въ минеральномъ царствѣ достаточно вѣрное повтореніе живого царства. Въ данномъ случаѣ наше знакомство съ жизнью только и дѣлаетъ возможнымъ пониманіе исторіи этого безжизненного тѣла; а съ другой стороны, это безжизненное тѣло съ замѣчательной ясностью освѣщаетъ намъ жизнь и самый важный изъ ея вопросовъ, вопросъ о происхожденіи ея, вопросъ о самопроизвольномъ зарожденіи.

Наши выводы совпадаютъ съ выводами Эрреры. Пока условія, благопріятствующія самопроизвольному зарожденію не осуществлены, кристаллы возникаютъ только потомственно. До открытія электро-магнетизма, магниты тоже получались только потомственно, т. е., при помощи заранѣ имѣющагося магнита. До того открытія, которое приписывается Прометею, новый огонь могъ возникнуть только отъ другого огня. Подобный историческій моментъ мы переживаемъ въ вопросѣ о происхожденіи жизни, только поэтому до сихъ поръ наново не образована ни одна частица живого вещества, а все только потомственно, при содѣйствіи существующихъ уже организмовъ.

## Д-ръ Джонсенъ.

### Психологія естествознанія.

Все наше знаніе въ корнѣ своемъ покоится на наблюденіи, на чувственномъ воспріятіи. Естествознаніе, слѣдовательно, начинается тамъ, гдѣ начинается наблюденіе; но насколько можно судить по невѣрнымъ представленіямъ прошлаго, основывавшимся, въ свою очередь, на неправильномъ наблюденіи, начало это далось человѣчеству съ большимъ трудомъ; объ этомъ свидѣлствуютъ: картины древнѣйшихъ палеолитическихъ пещеръ, недавно вновь открытыя во Франціи, найденныя Швейнвуртомъ египетскія изображенія звѣрей, сдѣланныя безъ всякаго соображенія съ перспективой рисунки на египетскихъ гробницахъ и даже многіе рисунки среднихъ вѣковъ. Такъ на одной картинѣ Спинелло Аретино, изображающей чудо св. Франца, текущая вода напоминаетъ скорѣе длинные волнистые волосы; Везувій и Этна все еще изображаются чрезмѣрно крутыми горами, хотя Гете ихъ такъ правдиво описалъ уже въ своемъ „Путешествіи по Италіи“.

Въ живописи пятнадцатый вѣкъ знаменуетъ собой переходъ къ тщательному наблюденію: Леонардо да Винчи, Рафаель Санти, Микель Анджеоло, Дюреръ обнаруживаютъ этотъ фактъ не только въ своихъ картинахъ, но и сознательно выражаютъ его словами.

Въ естествознаніи этотъ принципъ былъ провозглашенъ только въ семнадцатомъ вѣкѣ Бэкономъ Веруламскимъ, а затѣмъ де-Ла-Меттри.

Однако уже 16 ый вѣкъ далъ выдающихся наблюдателей въ естествознаніи, каковы анатомъ Везалій или астрономъ Тихо Браге; безъ точныхъ наблюденій послѣдняго надъ Марсомъ, Кеплеръ остался бы обыкновеннымъ астрологомъ.

Во всѣхъ областяхъ естествознанія выдающіеся изслѣдователи



всегда были хорошими наблюдателями, стоит только вспомнить Линнея и Кювье, Гете, Гумбольдта, Фарадея, Бесселя, Дарвина. Гельмгольцъ при высокихъ тонахъ могъ слышать до 132 колебаній въ секунду. Наблюденіе же помогло Роберту Майеру открыть господствующій надъ всѣмъ современнымъ естествознаніемъ законъ сохраненія энергіи.

Научные успѣхи всегда шли рука объ руку со все большимъ и большимъ совершенствованіемъ и все большей точностью орудій наблюденія и измѣренія. Гершель самъ сдѣлалъ себѣ свои линзы, а въ настоящее время цѣлый рядъ выдающихся изслѣдователей почти исключительно заняты приготовленіемъ инструментовъ для своихъ работъ.

Уже давно люди пытались усовершенствовать свое зрѣніе при помощи увеличительныхъ стеколъ. При этомъ нужно было установить, что безцвѣтныя шарообразныя линзы мѣняютъ размѣры, но не форму и цвѣтъ предметовъ; только послѣ того сдѣлали выводъ, что все видимое при помощи такихъ линзъ видно было бы въ такомъ же видѣ невооруженному, но болѣе совершенному глазу. Правда, такіе способы наблюденій не являются источниками такихъ ошибокъ, которыя можно было бы сколько-нибудь точно установить и вычислить; но, напр., недавно обнаружилось, что всѣ до недавняго времени приготовлявшіяся линзы почти совершенно не пропускали ультрафіолетовыхъ лучей.

Когда художникъ преувеличиваетъ то, что отличаетъ данный предметъ отъ другихъ, родственныхъ ему предметовъ, то онъ рисуетъ карикатуру, когда онъ прикрашиваетъ некрасивое, онъ идеализируетъ, если онъ остается вѣрнымъ дѣйствительности, онъ реалистъ, наконецъ, если онъ выдвигаетъ на первый планъ общее многимъ сходнымъ предметамъ, то онъ стильный художникъ. Какъ живописное, такъ и словесное изображеніе природы развивалось въ такой послѣдовательности; только пройдя черезъ карикатуру доисторическаго и первобытнаго періода, черезъ идеализацію (и мистику) классической древности и средневѣковья, и научившись быть реалистами, люди начали *сравнивать* и выдвигать на первый планъ общее.

Подобныя явленія выдѣлялись въ одну *группу*. Если нѣкоторыя изъ нихъ имѣли больше общихъ особенностей, то изъ нихъ составлялась подгруппа упомянутой группы и т. д. Естественно-научныя *понятія* и возникли путемъ выдвиганія общихъ особенностей и путемъ отвлеченія отъ всѣхъ остальныхъ признаковъ. Изъ трехъ явленій, А, В, С, — А и В могутъ имѣть одинъ общій признакъ, В и С — другой; вопросъ о томъ, образовать ли группу изъ А и В, или В и С, рѣшался болѣею частью по числу и по замѣтности ихъ общихъ признаковъ. „Макъ“ и „вишню“ можно объединить въ группу подъ названіемъ „красные предметы“; „слива“ бы тогда по необходимости попала въ другую группу. Но такъ какъ „слива“ и „вишня“ обнаруживаютъ такъ много сходства въ формѣ, косточкѣ, ростѣ на деревѣ и т. д., то оказано было предпочтеніе послѣдней группировкѣ, „вишня и слива“. „Макъ“ же попалъ тогда въ другую группу вмѣстѣ съ „розой“ и другими. „Слива“, „вишня“ попали вмѣстѣ съ „грушей“ и другими въ группу „плоды“; въ послѣдней съѣдобные были выдѣлены въ подгруппу подъ названіемъ „фрукты“.

Чѣмъ глубже опускаешься въ подгруппы, тѣмъ легче найти сходство, но тѣмъ труднѣе найти отличія, и наоборотъ. — Ученые напрягали все больше и больше усилій къ тому, чтобы все болѣе тщательно изслѣдованіями найти даже скрытыя свойства и такимъ образомъ придавать систематикѣ все болѣе и болѣе естественный видъ; изъ вспо-

могательнаго средства послѣдняя превращалась въ цѣль изслѣдованія, такъ какъ представленныя ею взаимоотношенія одновременно были и взаимоотношеніями дѣйствительности. Такъ Жюссье, Декандоль, Броунъ не мало сдѣлали для того, чтобы искусственную классификацію Линнея замѣнить естественной; но это предпріятіе только тогда могло имѣть успѣхъ, когда Ламаркъ, Гете, Дарвинъ разрушили вѣру Кювье и Линнея въ постоянство видовъ и положили въ основу изслѣдованія и систематики организмовъ принципъ исторіи развитія. Тогда только стали распредѣлять организмы по родству, тогда только приблизили изолированно стоящій видъ Номо (человѣкъ) къ обезьянамъ и вмѣстѣ съ полуобезьянами объединили въ группу послѣдовыхъ (Placentalia), образовавъ внутри ея подгруппу приматовъ и др.

Впослѣдствіи не мало содѣйствовали *познанію родства* организмовъ сравнительная наука, какъ-то: сравнительная анатомія, основанная Кювье, сравнительная эмбриологія, основанная К. Э. фонъ Бэромъ, сравнительная физиологія (Юганнъ Мюллеръ). На основаніи ученія о потомственномъ происхожденіи видовъ и послѣ того, какъ Кювье правильно понялъ значеніе окаменѣлостей, явилась возможность для палеонтологій, какъ исторіи видовъ, придти на помощь исторіи развитія особи. Идея развитія была перенесена и на изслѣдованіе мертвой природы, въ геологію (Ляйелль) и въ астрономію (Кантъ, Лапласъ).

Но особую пользу принесъ наукѣ о неорганическомъ мірѣ и, можно сказать, создалъ химію и физику *опытъ*.

Если мы спросимъ, какіе органы чувствъ преимущественно заняты наблюденіемъ, то придется отвѣтить, что главную, почти единственную, роль при этомъ играютъ глаза. И это само собою понятно: этому органу чувствъ болѣе всего свойственно пространственное возрѣніе, совершенно присущее слуху; кромѣ того, зрительныя воспріятія происходятъ безъ прикосновенія къ данному предмету, въ противоположность осязательнымъ, вкусовымъ и обонятельнымъ воспріятіямъ; наконецъ, мѣшающій познанію „чувственный тонъ“ здѣсь очень слабъ, между тѣмъ какъ большая часть вкусовыхъ и обонятельныхъ ощущеній связана съ сильнымъ чувствомъ удовольствія или неудовольствія. Въ виду всего этого, зрительныя воспріятія оказываются наиболѣе объективными; сюда же присоединяется простота и сохранность письменной передачи.

Такимъ-то образомъ для зрительныхъ ощущеній и выработалось гораздо больше качественныхъ обозначеній, чѣмъ, напр., для обонятельныхъ и вкусовыхъ.

Зарисовываніе или фотографированіе предмета никогда не показываетъ его намъ цѣликомъ, а только одну сторону его. Но если даже мы будемъ разсматривать самый предметъ и при томъ со всѣхъ сторонъ, то мы увидимъ только его внѣшнія поверхности, незамѣтно переходящія другъ въ друга. Чтобы наблюдать его внутреннія стороны, мы должны его расчленять возможно глубже. Здѣсь уже начинается примитивный *опытъ*, извѣстный намъ главнымъ образомъ изъ анатоміи и физиологіи; тамъ же, гдѣ приходится имѣть дѣло съ однородными, *гомогенными* предметами, расчлененіе не способствуетъ уже раскрытію новыхъ особенностей.

Но большинство опытовъ заключается не въ наблюденіи состояній, а въ наблюденіи процессовъ. Здѣсь цѣль заключается не въ томъ, чтобы избѣжать принципиальныхъ затрудненій (какъ выше при пространственномъ возрѣніи мы остановились на зрѣніи), а въ томъ, чтобы обойти случайныя затрудненія, напр., въ цѣляхъ наблюденія



можетъ быть желательнo, чтобы какой-нибудь процессъ продолжался дольше, чѣмъ обыкновенно, или, наоборотъ, мы можемъ стремиться къ тому, чтобы придать большую скорость искусственно вызванному процессу. Сюда относятся опыты съ помѣсами, со скрещиваніемъ, опыты образованія минераловъ и пр..

Само собой понятно, что при этомъ мы прежде всего стремимся точно возсоздать естественныя условія процесса; мы твердо убѣждены, — и безъ этого убѣжденія невозможенъ ни опытъ, ни наука, — что, если мы въ опредѣленныхъ условіяхъ произведемъ опредѣленное измѣненіе, то всегда наступитъ опредѣленное и всегда то же самое слѣдствіе. Вслѣдствіе этого точная наука стремится точно изучить какъ естественныя условія явленія, такъ и искусственныя условія опыта; сюда относится наука объ источникахъ ошибокъ.

Существуетъ рядъ опытовъ, которые прямо не касаются изслѣдованія исторіи развитія міра; они имѣютъ цѣлью установить характеръ измѣненія состояній и процессовъ *при всѣхъ возможныхъ условіяхъ* опыта; при этомъ совершенно не принимаютъ во вниманіе того, осуществляются ли когда-нибудь эти условія въ естественномъ ходѣ явленій, или нѣтъ. Мы многократно такъ ведемъ наблюденіе *постоянныхъ* процессовъ, чтобы послѣ ряда предпринятыхъ наблюденій мы могли бы подсчитать результатъ ихъ; если, напр., мы изслѣдовали расширеніе тѣла при различныхъ температурахъ, то можемъ нарисовать кривую расширенія, которая въ то же время дастъ намъ расширеніе и для нѣкоторыхъ промежуточныхъ, не наблюдавшихся *температуръ*.

Всякому извѣстно, что опытъ уничтожилъ не мало кажущихся сходствъ и отличій между предметами. Такъ, напр., когда-то горный хрусталь считали крѣпкимъ льдомъ, но опытъ показалъ, что расплавленный горный хрусталь не обладаетъ свойствами воды; съ другой стороны опытъ показалъ, что такіе на первый взглядъ не похожіе другъ на друга минералы, какъ горный хрусталь и опалъ, при плавленіи превращаются въ совершенно одинаковыя жидкости.

Если мы на различныхъ объектахъ наблюдаемъ, что при опредѣленномъ измѣненіи данныхъ условій всегда наступаетъ то же самое слѣдствіе, то взаимоотношеніе между условіями и слѣдствіемъ мы называемъ *естественнымъ закономъ* для данныхъ объектовъ при данныхъ условіяхъ. Но такъ какъ на слѣдствіе вліяютъ не только измѣненныя условія, но всѣ наличныя условія, изъ которыхъ намъ далеко не всѣ извѣстны, то по мѣрѣ успѣховъ нашего знанія неизбѣжно мѣняется формулировка естественнаго закона.

Пусть, напр., установленъ законъ: при измѣненіи температуры на  $1^{\circ}\text{C}$  всѣ газы расширяются на 1,273 своего объема; но какъ только обнаруживается, что измѣненіе объема зависитъ также отъ давленія, то въ приведенную формулировку закона расширенія газовъ нужно включить оговорку „при постоянномъ давленіи“.

Рихардъ Авенариусъ установилъ „принципъ наименьшей мѣры силъ“; это не что иное, какъ приложеніе къ мысли принципа безсмертнаго Герца, установившаго, что всѣ процессы природы происходятъ съ наименьшей затратой энергіи и матеріи. Въ соотвѣтствіи съ этимъ наше познаніе должно быть очищено отъ примѣси миеологическихъ и антропатическихъ элементовъ, равно какъ отъ кантовскихъ „представленій чистаго разума a priori“ и должно быть установлено чистое опытное знаніе; „дѣло въ томъ, говоритъ Авенариусъ въ своемъ

„эмпирикритицизмъ“, что исключить изъ мышленія о данномъ предметѣ все, что къ нему въ дѣйствительности не относится, значить тратить на мышленіе о данномъ предметѣ не больше силъ, чѣмъ самъ предметъ требуетъ“. На основаніи этого „сила“ и „матерія“, напр., съ полнымъ основаніемъ выселяются изъ области опыта въ область **понятій**, и въ этомъ заключается извѣстное опроверженіе материализма бухнеровскаго направленія.

Въ подобномъ же смыслѣ извѣстный физикъ Э. Махъ говорилъ объ „экономическомъ характерѣ физическаго изслѣдованія“; эта особенность заключается въ томъ, что *все достигается простѣйшимъ способомъ и кратчайшимъ путемъ*; еще Кирхгофъ видѣлъ въ этомъ задачу аналитической механики.

Особенно ясно выступаетъ это правило въ извѣстномъ отвѣтѣ Лапласа на вопросъ Наполеона, почему въ его „небесной механикѣ“ не встрѣчается слово Богъ: „Ваше Величество, отвѣтилъ тотъ, я не нуждаюсь въ этой гипотезѣ“.

Такое же экономическое значеніе имѣютъ тѣ формы мысли, которыя физикъ Пауль Волькманнъ характеризовалъ, какъ „изоляцію“ и „суперпозицію“; рѣчь идетъ о тѣхъ процессахъ, когда мы сложное разлагаемъ на элементы, а изъ элементовъ мысленно составляемъ цѣлое, нигдѣ не наталкиваясь на противорѣчія.

Это *стремленіе къ экономіи* отличаетъ чисто научное мышленіе отъ повседневнаго, отъ вѣры въ субъективныя воспріятія. Стремленіе это великолѣпно проявилось въ той замкнутой въ себѣ, чисто *механической картинѣ* міра, надъ созданіемъ которой естествознаніе работаетъ со времени Галлилея и Ньютона.

Гассенди подарилъ наукѣ забытыя молекулы Демокрита. Ньютонъ свелъ *звукъ* на маятникообразное колебаніе частицъ, его распространеніе на послѣдовательную передачу этого движенія въ пространствѣ; скорость этой передачи еще въ XVII вѣкѣ была измѣрена флорентійской академіей. Гукъ, Гюйгенсъ, Юнгъ, Френель и Максвеллъ истолковали и *свѣтъ*, какъ колебательное движеніе, а скорость распространенія его была еще опредѣлена въ XVII вѣкѣ Олафомъ Ремеромъ. Относительно электричества Фарадэй, Максвеллъ и Герцъ получили аналогичные выводы; послѣднему удалось опредѣлить скорость распространенія его. Въ противоположность указаннымъ періодическимъ колебаніямъ еще со времени Румфорда, Дэви, Пиктэ и Гершеля Старшаго, *тепло* разсматривали, какъ безпорядочное движеніе частицъ. Наконецъ, со времени Авогадро и Дальтона, химическіе процессы сведены къ соединенію и разложенію небольшихъ группъ (молекулъ) частичекъ (атомовъ); и недалеко уже время, когда послѣдніе тоже будутъ разложены на части.

Всѣ наши *теоріи* и *гипотезы* создаются изъ такихъ картинъ, которыхъ мы ни въ какомъ случаѣ не должны смѣшивать или сознательно отождествлять съ дѣйствительностью. Тожествененъ ли когда-нибудь портретъ съ оригиналомъ? Не представляетъ ли онъ вообще одну только сторону послѣдняго? Должны ли мы на портретѣ искать обратную сторону? Должны ли мы въ механической картинѣ міра искать всѣ его краски и тона? Подобно тому, какъ чужда оригиналу масляная краска, такъ и частицамъ картины міра недостаетъ окраски нашихъ ощущеній. Въ нашихъ механическихъ воззрѣніяхъ мы, какъ говоритъ Волькманнъ, поднимаемся на сверхчувственную точку зрѣнія!

Но какъ удивительна при этомъ экономія нашихъ представленій!



Подобно тому, какъ губчатая кость достигаетъ необходимой прочности и цѣлесообразности при наименьшей затратѣ матеріала, благодаря одному только расположенію пластинокъ, такъ и наше механическое міровоззрѣніе достигаетъ своей цѣли при наименьшей затратѣ красокъ. Какъ много химическихъ особенностей органическаго соединенія можно вывести изъ одной только формулы строенія его частицы! Изъ этихъ картинъ Бейеръ усмотрѣлъ, какъ получить индиго изъ составныхъ частей каменноугольной смолы, благодаря этимъ картинамъ удалось искусственно получить изъ совершенно разнородныхъ тѣлъ ароматическое вещество фіалки и ядовитое начало цикуты.

Разно оцѣниваютъ эту механическую картину. Кантъ говоритъ, что въ каждомъ отдѣльномъ ученіи о природѣ можно найти настоящую науку только въ той мѣрѣ, въ какой въ ней можно встрѣтить математику, а фізіологъ дю-Буа-Реймонъ прибавляетъ, что математика здѣсь не больше, чѣмъ аналитическая механика. „Точно такъ же, — говоритъ Волькманнъ, — какъ въ области внѣшняго воззрѣнія органы чувствъ допускаютъ помощь инструментовъ и орудій, такъ и для внутренняго воззрѣнія допускается помощь аналогіи и въ частности аналогіи механической“.

Съ другой стороны, Оствальдъ и Гельмъ высказались, что пора уже замѣнить механическое воззрѣніе энергетическимъ (динамическимъ); я думаю, что представленія наши въ ближайшемъ будущемъ не измѣнятся сколько-нибудь значительно. Э. Махъ выражается осторожнѣе Оствальда и говоритъ: „когда геометръ желаетъ представить себѣ форму кривой, то онъ ее сперва разлагаетъ на маленькіе прямолинейные элементы. Но онъ прекрасно знаетъ, что послѣдніе представляютъ собой преходящіе произвольные способы представить себѣ отрывочно то, что иначе представить себѣ не удастся. Поэтому-то и естествоиспытателю не слѣдуетъ усматривать въ имъ самимъ созданныхъ, измѣнчивыхъ, экономическихъ научныхъ средствахъ, частицахъ и атомахъ, что-нибудь реально существующее и скрывающееся за явлениями“. Однако, мнѣ кажется, что мы еще въ естествознаніи далеки отъ открытія закона величайшей кривой, міровой формулы Ляпласа. Кромѣ того, механическая конструкція міровоззрѣнія, равно какъ и упомянутый геометрический способъ вовсе ужъ не такъ произвольны: если кривую можно представить такимъ образомъ и при томъ исключительно такимъ образомъ, то, вѣроятно, методъ этотъ заключаетъ въ себѣ нѣчто существенное для кривой. Мы не можемъ удержаться отъ того, чтобы не остановить вашего вниманія на тѣсной связи механическаго воззрѣнія съ нашимъ представленіемъ о причинности.

Предки германцевъ приписывали рокоть грома молоту Одина, плоды земные богинѣ Фриггъ, а свѣтлую весну приближенію Балдура, и мы говоримъ, что это антропоморфныя воззрѣнія, вовсе не подозрѣвая, что наши механическія и причинныя „объясненія“ въ сущности представляютъ собой то же самое.

Намъ извѣстно изъ опыта, что мы можемъ произвести измѣненія въ окружающей средѣ, только приведя въ движеніе какую-нибудь часть нашего тѣла, затѣмъ намъ извѣстно, что это движеніе сперва передается тѣмъ предметамъ, которыхъ мы коснулись движущейся частью нашего тѣла, а отъ нихъ къ болѣе удаленнымъ; напр., достаточно толкнуть одну кость домино, чтобы весь составленный изъ нихъ столбикъ свалился. Если я ударю рукой по поверхности воды, то сперва придутъ въ движеніе тѣ части, которыхъ я коснулся, а потомъ

окужающія; лодка начинаетъ качаться, когда проходитъ мимо большое судно.

Скорость сообщеннаго движенія зависитъ отъ скорости тѣла, сообщающаго движеніе, а при весьма высокой скорости я постепенно начинаю воспринимать вмѣсто сообщеннаго движенія нѣчто другое, что я обозначаю какъ тонъ, цвѣтъ, теплота и пр.

Если слабо натянутую нить приводить въ постепенно ускоряющееся колебаніе, натягивая ее все больше и больше, то въ концѣ концовъ вмѣсто движенія вы воспримете извѣстный звукъ. Если привести въ ускоренное движеніе кругъ, окрашенный въ синюю и оранжевую краску, то движеніе пестрыхъ полосъ скоро исчезаетъ и получается впечатлѣніе бѣлаго. Если я все скорѣе буду водить какимъ-нибудь тѣломъ по поверхности рукъ моихъ, то въ концѣ концовъ я не буду ощущать движенія, а теплоту.

Такъ то случилось, что всѣ измѣненія чувственнаго міра, даже когда ихъ нельзя, какъ въ приведенныхъ примѣрахъ, свести на ускоренное движеніе, мы все-таки сводимъ къ движенію, полагая, что, будь у насъ болѣе острые органы чувствъ, мы и фактически воспринимали бы движенія вмѣсто всѣхъ другихъ процессовъ. Такъ то случилось, что мы *каждый процессъ разсматриваемъ какъ необходимое слѣдствіе другого процесса, во время котораго движеніе передалось черезъ прикосновеніе*. Двигающее тѣло и приводимое въ движеніе по этому воззрѣнію являются только формой и объемомъ, а всѣ процессы слагаются изъ измѣненій формы и объема, количества и направленія движенія.

*Только въ этой картинѣ пространства и времени*, созданной безчисленными опытами нашего организма, начиная съ дѣтскаго возраста, имѣетъ мѣсто причинная связь явленій и только въ ней она кажется необходимой. Всюду, гдѣ мы видимъ, что *В* регулярно слѣдуетъ за *А*, мы возводимъ пространственный мостъ для *непосредственной передачи* движенія; одна временная связь, одна послѣдовательность во времени насъ не удовлетворяетъ. Никто молнію не станетъ считать причиной грома или разрывъ гранаты—причиной услышаннаго ранѣе выстрѣла.

Если бы мы не воспринимали ничего, кромѣ звуковъ, которымъ недостаетъ пространственнаго элемента, то мы не могли бы причинно связывать явленія, такъ какъ тогда наша картина міра не была бы замкнутой. Врядъ ли можно отрицать, что причинно-механическая картина міра можетъ охватить и жизненные явленія, послѣ того какъ Гарвей физико-механически объяснилъ кровообращеніе, Борелли—движеніе животныхъ, а Іоганнъ Мюллеръ дѣятельность органовъ чувствъ, послѣ того какъ Велеръ и его послѣдователи синтезировали продукты обмѣна веществъ въ человѣческомъ организмѣ, химически объяснили пищевареніе, питаніе и дыханіе, а Дарвинъ механически объяснилъ цѣлесообразность и приспособленіе.

Такимъ путемъ мы медленно приближаемся къ идеалу Лейбница и Лапласа. Если представленіе о существованіи міра и теряетъ моментально свой смыслъ, какъ только я закрываю глаза, то мировая формула, къ которой мы стремимся, можетъ намъ сказать, что я увижу когда-нибудь, когда глаза мои раскроются. Механическая картина міра занята „возможнымъ опытомъ“



## Проф. Е. Труессаръ.

### Географическое распредѣленіе животныхъ.

Зоогеографія занимается изученіемъ распредѣленія животныхъ по поверхности земного шара и отыскиваетъ причины этого распредѣленія съ цѣлью установить естественные законы образованія фауны. Фауной какой-нибудь страны называется совокупность животныхъ, населяющихъ ее и придающихъ ей опредѣленный зоологическій характеръ, подобно тому, какъ флора или совокупность растений, произрастающихъ на опредѣленномъ пространствѣ, придають ей характеръ ботанической. Эти два элемента, фауна и флора, тѣсно связаны другъ съ другомъ, такъ какъ травоядные животныя живутъ только тамъ, гдѣ растутъ пригодныя для нихъ растенія, а хищныя—тамъ, гдѣ находятся соответствующія травоядные. Флора, въ свою очередь, зависитъ отъ геологическихъ особенностей страны; кромѣ того, на животныхъ и на растенія каждой страны дѣйствуетъ еще прямо или косвенно климатъ. Но это еще не все; главными факторами, создавшими современную фауну, являются измѣненія формъ материковъ и морей, которыми занимается геологія, и древнія фауны (ископаемыя животныя), которыми занимается палеонтологія. Можно сказать, что современныя фауны—только обрывки предшествующихъ. Натуралисту, который не удовлетворится составленіемъ простаго перечня животныхъ данной фауны и пожелаетъ раскрыть причины, способствовавшія соединенію данныхъ формъ на изучаемомъ пространствѣ, пожелаетъ возстановить исторію этой фауны, такому натуралисту необходимо весьма широкое образованіе.

Климатъ далеко не столь важный факторъ географическаго распредѣленія животныхъ, хотя его долгое время и ставили на первомъ мѣстѣ. Большинство животныхъ въ дикомъ состояніи переносятъ значительно разнящіяся температуры, то покрываясь мехомъ въ соответствіи съ температурой, то благодаря зимней спячкѣ, то при помощи періодичности цикловъ развитія (метаморфозъ), что особенно наблюдается въ полярныхъ странахъ. Въ тропическихъ странахъ дѣятельная жизнь по ночамъ и лѣтняя спячка помогаютъ животнымъ переносить непомерно жаркій и сухой климатъ этихъ странъ. Птицы и морскія млекопитающія избѣгаютъ рѣзкихъ измѣненій климата при помощи переселеній, но и въ этомъ случаѣ главной причиной этихъ переселеній приходится считать недостатокъ въ пищѣ, а не измѣненіе температуры.

Такимъ образомъ, если оставить въ сторонѣ вопросъ о происхожденіи фауны (геологію и палеонтологію), то на составъ ея больше всего вліяетъ вопросъ о пищѣ. Тамъ, гдѣ флора изобильна, напр., въ лѣсистой области, или на плодородной равнинѣ, орошаемой множествомъ рѣкъ, тамъ и фауна будетъ весьма разнообразна, такъ какъ здѣсь будутъ животныя, питающіяся этими растеніями, и хищныя, питающіяся этими травоядными. Тигръ еще до сихъ поръ водится въ Амурской долинѣ (юго-востокъ Сибири), такъ какъ, несмотря на низкую температуру этой страны, онъ находитъ здѣсь для себя достаточно кабановъ. Равнымъ образомъ левъ показывается еще въ окрестностяхъ Ширазъ въ Персіи, гдѣ въ дубовыхъ лѣсахъ не мало для него добычи въ видѣ тѣхъ же кабановъ.

Географическое и геологическое строеніе страны имѣетъ весьма важное и, такъ сказать, первичное значеніе въ вопросѣ о составѣ фауны; можно сказать, что большія зоологическія области лучше характеризуются на основаніи данныхъ палеонтологіи, чѣмъ на основаніи сравненія перечней современной фауны. Склатьеръ и Уоллесъ считаютъ принадлежащими къ одной зоологической области всѣ тѣ страны, гдѣ встрѣчается не менѣе  $1/2$  фауны высшихъ позвоночныхъ (млекопитающихъ и птицъ), свойственныхъ данной области. Но можно получить гораздо болѣе точный результатъ, если сравнивать современную фауну съ предшествовавшими ископаемыми формами и если принять во вниманіе только тѣ сходства и тѣ отличія, которые при этомъ обнаруживаются. Прежде всего при этомъ замѣчается тотъ фактъ, что современная фауна южнаго полушарія носитъ болѣе архаическій (древній) характеръ, чѣмъ фауна сѣвернаго полушарія. Такъ, напр., южная область (Новая Голландія) со своими млекопитающими *Didelphia* и *Ornithodelphia* (опоссумы и однопроходныя) сохранила почти безпримѣсный вторичный (мѣловой) характеръ, нигдѣ болѣе не встрѣчающійся. Затѣмъ слѣдуетъ область неотропическая (Южная Америка) со своими *Didelphia* (опоссумами), правда, уже менѣе характерными, и со свойственными ей когтистыми грызунами; эта область носитъ эоценовый характеръ. Эфіопская область въ цѣломъ носитъ третичный характеръ. Мадагаскаръ со своими лемурами носитъ эоценовый характеръ. Континентальная Африка со своими жирафами, антилопами, зебрами и родомъ *Hyemoschus* носятъ міоценовый характеръ. Восточная под-область (Индія) отличается пліоценовымъ характеромъ. Наконецъ, сѣверъ обоихъ материковъ (область голо-арктическая), носитъ четвертичный или современный характеръ, вслѣдствіе исчезновенія большихъ третичныхъ млекопитающихъ (слоновъ, носороговъ и др.).

Съ одной стороны, геологическое строеніе, а съ другой, тѣ болѣе или менѣе значительныя измѣненія, которымъ подвергались въ теченіе времени климатъ и флора этихъ странъ, даютъ намъ пониманіе естественной и неизбѣжной необходимости тѣхъ измѣненій, которыя испытала фауна этихъ странъ. Не мало случается, когда одна геологія можетъ дать правильное рѣшеніе тѣхъ вопросовъ, которые возникаютъ при изученіи состава разныхъ фаунъ.

Эти разсужденія въ такой же мѣрѣ приложимы и къ островамъ, каковы бы ни были ихъ размѣры, хотя бы рѣчь шла объ островныхъ странахъ такого протяженія, что ихъ можно разсматривать, какъ настоящія материки. Несмотря на близкое сосѣдство съ Африкой и на обширную поверхность Мадагаскара, на немъ нѣтъ большихъ млекопитающихъ; найденный здѣсь въ ископаемомъ состояніи маленький гиппопотамъ (*Chaeropsis*) и гигантскія птицы *Aepyornis* слишкомъ недостаточны для утвержденія, что этотъ островъ въ предшествовавшія эпохи тѣснѣ связанъ былъ съ материкомъ. Остальные представители мадагаскарской фауны наводятъ на мысль о совершенно другомъ центрѣ распространенія ея; онъ долженъ былъ находиться, съ одной стороны, около южной Африки, а съ другой, на Цейлонѣ и Малайскомъ архипелагѣ и относится къ эпохѣ, когда Мадагаскаръ и прилегающія острова простирались гораздо дальше. Равнымъ образомъ и Новая Зеландія, бѣдная млекопитающими и замѣчательная своими птицами, обязана этими особенностями своему изолированному положенію, вдали отъ всѣхъ материковъ третичнаго періода. Полинезійскій архипелагъ, если не считать мышей, совершенно лишенъ сухопутныхъ млекопитающихъ;



за то на немъ встрѣчаются летучія мыши и разныя птицы, т. е., по-звоночныя съ крыльями, дававшими имъ возможность залетѣть сюда изъ далекихъ странъ. Напротивъ того, большіе острова Малайскаго архипелага (Борнео, Суматра, Ява), на которыхъ встрѣчаются слонъ, носорогъ, тигръ и много другихъ большихъ млекопитающихъ, этимъ самымъ фактомъ свидѣтельствуютъ о томъ, что они не особенно давно отдѣлились отъ южной части Азіи; дѣйствительно, и геологическія данныя свидѣтельствуютъ о томъ же.

Когда фауна отличается разнообразіемъ типовъ, то можно сдѣлать выводъ, что она пережила не мало геологическихъ переворотовъ и послѣдовательныхъ переселеній. Такова, напр., мексиканская фауна, которая представляетъ собою смѣсь неотропической и неоарктической фаунъ. Напротивъ того, фауна Австраліи и Мадагаскара мало измѣнились, начиная съ мѣлового періода или съ эоцена. Съ другой стороны, весьма большое сходство между двумя фаунами, отдѣленными широкимъ моремъ, указываетъ, что это отдѣленіе произошло недавно: такими, напр., фауна палеарктическая и неоарктическая (Европа, Сибирь, Сѣверная Америка), или фауна сѣверныхъ и южныхъ береговъ Средиземнаго моря; мы здѣсь всюду встрѣчаемся съ большимъ сходствомъ.

Геологическія измѣненія вмѣстѣ съ вытекающими изъ нихъ климатическими, также даютъ намъ ключъ къ пониманію сходства фаунъ всѣхъ горныхъ цѣпей Европы съ фауной арктической и отличія этихъ фаунъ отъ фаунъ прилегающихъ низменностей. Явленіе это объясняется тѣмъ, что когда-то вся Европа пережила ледниковый періодъ, во время котораго сѣверныя животныя распространились по всей Европѣ, до долинъ южной Франціи. Съ наступленіемъ болѣе теплаго періода, эти арктическія животныя оставляли долины и удалялись на горы, въ область болѣе низкихъ температуръ, гдѣ они и жили какъ-будто на островѣ; долины же постепенно населялись животными, приходившими съ юга. Понятно, что ледниковый періодъ совершенно уничтожилъ въ Европѣ богатую растительность конца третичнаго періода, заставляя постепенно отступать на югъ пліоценовую фауну, жившую среди этой растительности. Въ теченіе ледниковаго періода эта фауна замѣнилась фауной арктическихъ тундръ; затѣмъ, когда климатъ сталъ мягче, но прежде чѣмъ снова выросли лѣса, эта фауна смѣнилась фауной азіатскихъ степей; наконецъ, когда появились лѣса, степная фауна отступила на востокъ, а на ея мѣстѣ возникла современная фауна. Итакъ, можно сказать, что съ конца третичнаго періода до настоящаго времени на почвѣ Европы смѣнились послѣдовательно четыре различныя фауны. Подобныя же явленія происходили въ Сѣверной Америкѣ и въ Азіи, хотя эти области за это время и не пережили значительныхъ геологическихъ перемѣнъ и не скрывались подъ водою. Европа же со времени четвертичнаго періода сильно измѣнила свои внѣшнія очертанія: Британскіе острова тогда еще были соединены съ континентомъ, и Гольфштремъ не омывалъ Франціи и Скандинавіи. Образование канала Па-де-Калэ и появленіе теплаго теченія въ Сѣверномъ морѣ имѣли большое значеніе для климата, флоры и фауны этихъ странъ.

Въ заключеніе можно сказать, что факторы, опредѣляющіе составъ фауны, сводятся къ слѣдующимъ (А. Мильнъ-Эдвардсъ): 1) способъ перемѣщенія животныхъ, составляющихъ данную фауну (напр., островныя фауны состоятъ исключительно изъ крылатыхъ животныхъ); 2) географическое положеніе данной области, рассматриваемой какъ центръ расселенія среди сосѣднихъ областей; 3) пригодность этихъ

областей для поселенія (условія климатическія, пища и др.); 4) геологическая эпоха, къ которой относится возникновеніе животныхъ данной фауны.

Этотъ послѣдній вопросъ имѣетъ первенствующее значеніе при опредѣленіи „зоологическаго типа, лучше всего характеризующаго фауну данной области“. Низшія животныя (безпозвочныя), какъ, напр., моллюски и насѣкомыя мало могутъ помочь, когда надо характеризовать какую-нибудь зоологическую область, такъ какъ при этомъ надо призвать на помощь не отдѣльныхъ животныхъ, но цѣлые роды и виды ихъ; это зависить отъ геологической древности этихъ животныхъ; выжившія до настоящаго времени семейства ихъ сохранили свои характерныя особенности еще со вторичнаго періода безъ измѣненія и вопреки всѣмъ геологическимъ измѣненіямъ. Большинство семействъ безпозвочныхъ фактически космополиты. Совсѣмъ иначе обстоитъ дѣло съ позвоночными и въ особенности съ млекопитающими, достигшими полнаго развитія только въ третичный періодъ, и испытывшими въ теченіе этого періода глубокія измѣненія. Только нѣкоторыя семейства и порядки не испытали замѣтныхъ измѣненій, и то только потому, что они не переселялись, и потому что условія существованія на родинѣ ихъ также не измѣнились. Таковы однопроходныя и сумчатые, столь характерныя для южной области, и сохранившія до сихъ поръ характеръ вторичнаго періода; таковы лемуры, характерныя для нѣкоторыхъ частей эфіопской области, и сохранившія эоценовый характеръ; таковы нѣкоторые грызуны и неполнозубыя, свойственные исключительно южному полушарію. Такимъ образомъ, млекопитающія, если они только имѣются, наилучшимъ образомъ характеризуютъ фауну области, къ которой они принадлежать.

При отсутствіи млекопитающихъ, какъ, напр., на островахъ Полинезіи, фауна данной области лучше всего характеризуется птицами и позвоночными холоднокровными. Птицы и летучія мыши являются почти единственными представителями островной фауны. Легко понять, что эти животныя прилетѣли изъ сосѣднихъ странъ (Австраліи и Малайскихъ острововъ), и поэтому они мало могутъ характеризовать данную страну; наоборотъ, сухопутныя пресмыкающіяся, органы движенія которыхъ больше подходятъ къ органамъ движенія млекопитающихъ, будутъ въ этомъ случаѣ лучшимъ указаніемъ. Такъ, напр., на Новой Зеландіи существуетъ курьезная ящерица *Hatteria punctata*, единственный современный представитель семейства *Rhynchocephallidae*; по своимъ внутреннимъ признакамъ это семейство относится къ порядку, жившему въ Европѣ въ юрскій періодъ. Этотъ фактъ доказываетъ древнее происхожденіе Новой Зеландіи, недавно еще имѣвшей фауну изъ безкрылыхъ птицъ (*Dinornis*), изъ которыхъ сохранился только одинъ *Arterix*. Равнымъ образомъ и амфибіи прекрасно характеризуютъ фауну, къ которой они принадлежать. Вслѣдствіе тѣхъ превращеній, которымъ онѣ подвержены въ процессъ своего развитія, амфибіи тѣсно связаны съ прѣсными водами и никогда не удаляются отъ своего родного бассейна на значительное разстояніе; кромѣ того, такъ какъ условія существованія ихъ мало измѣнились со времени вторичнаго періода, то главныя семейства этого класса очень хорошо размѣщены по рѣзко очерченнымъ зоологическимъ областямъ. Но такъ какъ очертанія материковъ измѣнились со времени вторичнаго періода, то можно замѣтить, что зоогеографическія области, основанныя на распространеніи амфибій, не совпадаютъ съ зоогеографическими областями,



основанными на распредѣленіи млекопитающихъ. Прѣсноводныя рыбы играютъ такую же роль, какъ амфибіи, и Гюнтеръ въ правѣ былъ сказать, что „прѣсноводные организмы наименѣе измѣнились со времени своего происхожденія“, хотя происхожденіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, напр., рыбъ, относится къ палеозойской эрѣ. Двоякодышашія, нынѣ еще живущія въ прѣсныхъ водахъ Австраліи (*Ceratodus*), Африки (*Protopterus*) и Южной Америки (*Lepidosiren*) ведутъ свое происхожденіе съ девонскаго періода; ганоиды, представитель которыхъ (*Lepidosteus*) живетъ еще въ прѣсныхъ водахъ Сѣверной Америки, во всѣхъ другихъ мѣстахъ начали исчезать еще въ мѣловой періодъ. Эти ихтіологическіе типы сохранились только благодаря тому, что они, такъ сказать, заключены были въ прѣсныя воды, такъ какъ, начиная со вторичнаго періода, они уже не встрѣчаются ни въ одномъ морѣ.

Фаунистическими признаками, называютъ тѣ признаки и привычки, которыя наиболѣе характерны для большинства животныхъ данной зоогеографической области; такъ, напр., лѣссистая мѣстность характеризуется прыгающими животными; открытыя равнины, безплодныя и песчаныя, извѣстныя подъ названіемъ пустынь или степей, характеризуются животными бѣгающими, скачущими и роющимися въ землѣ. Изученіе фауны съ этой точки зрѣнія даетъ возможность подраздѣлить земной шаръ на большія зоны (пояса), весьма отличныя отъ зоогеографическихъ областей, въ тѣсномъ смыслѣ слова. Дѣйствительно, если идти отъ одного полюса къ другому, то все время лѣссистыя и открытыя мѣстности постепенно и послѣдовательно будутъ смѣнять другъ друга: на самомъ сѣверѣ ледяныя равнины арктическаго пояса; затѣмъ гористая и лѣссистая область, включающая палеарктическую и неоарктическія области; затѣмъ зона пустынь по тропику Рака, простирающаяся на оба континента; наконецъ, поясъ дѣйственныхъ экваторіальныхъ лѣсовъ. Переходя въ южное полушаріе, мы къ югу отъ межтропической лѣсной области встрѣтимъ вторую зону пустынь, расположенныхъ по тропику Козерога (пампасы Южной Америки, пустыня Калахари въ Африкѣ, центральная Австралійская пустыня); затѣмъ идетъ зона лѣсовъ Огненной Земли, Тасманіи и Новой Зеландіи; наконецъ, послѣдняя и седьмая зона (область антарктическая). Три пояса лѣсовъ, являющіеся въ тоже время и областями, богатыми прѣсной водой, имѣютъ между собой то общее, что всѣ они изобилуютъ прыгающими и плавающими животными, въ то время какъ пустынные пояса всѣ отличаются присутствіемъ бѣгающихъ, скачущихъ и роющихся въ землѣ. Фаунистическіе признаки часто бываютъ такъ ясно выражены, что опытный натуралистъ, при одномъ взглядѣ на остатокъ какова-нибудь животнаго новаго вида, можетъ опредѣлить родину его. Песочный цвѣтъ и сильное развитіе ушей и лапокъ у обитателей пустыни, длинный мѣхъ обитателей полярныхъ и горныхъ областей, бросающееся въ глаза развитіе хвоста и когтей острыхъ и загнутыхъ у лазящихъ, тупость тѣхъ же когтей у роющихся въ землѣ, все это признаки, сразу дающіе понятіе о привычкахъ и о родинѣ этого животнаго.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ земного шара человѣкъ совершенно уничтожилъ цѣлые нѣкогда многочисленныя виды. Всѣ большія млекопитающія, травоядныя и хищныя, скоро будутъ уничтожены въ Европѣ, какъ они уже уничтожены на Британскихъ островахъ. Въ Сѣверной Америкѣ бизону (*Bison Americanus*) угрожаетъ уничтоженіе, постигшее его родича зубра (*Bison europaeus*); правительство вынуждено было принять мѣры защиты, чтобъ сохранить послѣднихъ представителей

этого вида. Дронть на Маскаренскихъ островахъ, пингвинъ на сѣверѣ, *Rhytina stelleri* (морская корова) на Беринговомъ морѣ и много другихъ видовъ были совершенно уничтожены въ теченіе восемнадцатаго и девятнадцатаго вѣка. Можно предвидѣть скорое исчезновеніе многихъ большихъ животныхъ, съ которыми человѣкъ ведетъ истребительную войну (левъ, тигръ, слонъ, пушной звѣрь, киты и др.). Съ другой стороны, человѣкъ всюду привелъ съ собой, во всѣ мѣста земного шара, домашнихъ животныхъ и населилъ ими острова, на которыхъ раньше совсѣмъ млекопитающихъ не было. Мыши и крысы, паразиты и комменсалы человѣка, послѣдовали за нимъ во всѣхъ его переселеніяхъ и всюду упрочились рядомъ съ нимъ. Домашнія лошади и быки живутъ теперь въ дикомъ состояніи въ преріяхъ Сѣверной Америки, въ пампасахъ Ла-Платы и въ пустыняхъ Австраліи. Козы и свиньи благоденствуютъ теперь на всѣхъ островахъ Океаніи; овцы стали источникомъ богатства Австраліи. Кроликъ (*Lepus cuniculus*), перевезенный въ Австралію и въ Новую Зеландію, размножился тамъ въ размѣрахъ, вызывающихъ опасенія со стороны сельскаго хозяйства; правительство колоній вынуждено было принять исключительныя мѣры для ограниченія этой плодовитости, такъ какъ ружье охотника оказалось недостаточнымъ для этой цѣли.

Вмѣстѣ съ большимъ количествомъ растений, которыми человѣкъ питается, онъ перевезъ въ эти страны насѣкомыхъ, паразитирующихъ на нихъ, и эти насѣкомыя акклиматизировались вмѣстѣ съ ними. Эти вольныя и невольныя переселенія, столь часто повторявшіяся въ историческія времена, настолько измѣнили составъ нѣкоторыхъ фаунъ, что часто трудно сказать, имѣемъ ли мы передъ собой мѣстный или введенный видъ; относящіеся сюда письменные документы не идутъ дальше трехъ-четырехъ вѣковъ и рѣдко достаточны для рѣшенія вопроса.

До сихъ поръ мы все говорили о фаунѣ сухопутной, континентальной. Составъ морской фауны совершенно иной. Въ общемъ, въ теченіе геологическихъ періодовъ морская фауна измѣнялась весьма медленно и почти незамѣтно, по крайней мѣрѣ, поскольку рѣчь идетъ о низшихъ ея представителяхъ. Древнѣйшіе изъ нихъ, трилобиты, аммониты, вымерли; появились болѣе современные типы—китообразныя, но нѣкоторые представители первичной эры (*Pleurotomaria*, напр.) живутъ еще и понынѣ въ нашихъ моряхъ. Кораллы между тропиками продолжаютъ возводить такія же постройки, какъ во вторичную эру. Что касается географическаго распредѣленія морскихъ животныхъ, то оно больше всего напоминаетъ географическое распредѣленіе ихъ въ воздухѣ (распредѣленіе птицъ и насѣкомыхъ), такъ какъ и въ томъ и въ другомъ случаѣ рѣшающее значеніе имѣютъ теченія, воздушныя или морскія. Распредѣленіе на большія зоны, параллельныя экватору, замѣняетъ здѣсь подраздѣленія на зоогеографическія области и провинціи; равнымъ образомъ, когда идетъ рѣчь о морскихъ животныхъ, вопросъ о классѣ или группѣ имѣетъ уже второстепенное значеніе, такъ какъ дѣйствіе теченій непосредственно проявляется на всѣхъ животныхъ безъ различія группы или класса. Семейства, роды и виды обыкновенно распространены на болѣе широкомъ пространствѣ, чѣмъ тѣ же группы сухопутныхъ животныхъ; въ этомъ отношеніи передъ нами еще одна черта сходства между плавающими и летающими животными.

Океаническая фауна подраздѣляется на фауну прибрежную и фауну открытаго моря. Къ первой относятся сидячія осѣдлыя животныя,



мало удаляющіяся отъ берега, и ихъ географическое распространеніе походитъ на географическое распредѣленіе сухопутныхъ животныхъ. Ко второй фаунѣ относятся животныя, обладающія прекрасными органами движенія и странствующими отъ одного материка къ другому, отъ этихъ-то можно сравнить съ птицами и съ летающими животными. Но не слѣдуетъ забывать, что многіе изъ типовъ, морскихъ въ юномъ возрастѣ, въ зрѣломъ становятся прибрежными, и что большинство большихъ морскихъ животныхъ приближаются къ берегамъ въ цѣляхъ размноженія и отысканія изобильной пищи. Много морскихъ рыбъ періодически даже поднимаются по рѣкамъ, попеременно переходя отъ морской воды къ прѣсной и наоборотъ; этотъ фактъ можетъ объяснить, какъ всѣ прѣсноводные организмы произошли отъ морскихъ, о чемъ свидѣлствуетъ палеонтологія.

*Фауна высокихъ вершинъ и глубокихъ долинъ.* Когда среди горныхъ хребтовъ, поднимаешься изъ глубокой долины до высочайшей вершины, то замѣчаешь цѣлый рядъ фаунъ, расположенныхъ одна надъ другой. На границѣ вѣчныхъ снѣговъ при этомъ можно найти животныхъ, переселившихся сюда съ далекаго сѣвера: зайца-бѣлка (*Lepus variabilis*) и альпійскую куропатку (*Ladopus alpinus*) напр.; то же самое и въ морѣ: прибрежная фауна подраздѣляется на много подводныхъ зонъ, при чемъ каждая зона отличается особенной фауной, извѣстными животными, не встрѣчающимися въ другихъ областяхъ. На самой глубинѣ, болѣе 5.000 метровъ, мы встрѣчаемся съ глубоководной фауной, богатство которой обнаруживается послѣдними изслѣдованіями.

## Проф. Ванъ-Тигемъ.

### Географическое распредѣленіе растений.

Къ числу условій, внѣ которыхъ невозможно существованіе растений, относятся слѣдующія: кислородъ, вода, солнечный свѣтъ и пища. Но для cadaго отдѣльнаго растенія существуетъ особый оптимумъ cadaго изъ этихъ условій, равнымъ образомъ, какъ для cadaго вида ихъ существуетъ особый минимумъ и максимумъ. Такъ какъ состояніе воздуха, влажности, температуры, свѣта и питанія весьма измѣнчивы въ разныхъ мѣстахъ земной поверхности, то изъ этого вытекаетъ слѣдующее: если бы равномѣрно по всей поверхности земли посѣяли споры и сѣмена всѣхъ извѣстныхъ намъ растений, то не всѣ изъ нихъ прорасли бы. Сами условія существованія сдѣлали бы, что извѣстные виды поселились бы въ однѣхъ областяхъ, а другіе въ другихъ.

Прежде чѣмъ приступить къ изученію другихъ причинъ, вліяющихъ на распредѣленіе растений, необходимо установить непосредственное вліяніе физическихъ условій окружающей среды.

Изъ всѣхъ четырехъ указанныхъ условій наиболѣе равномѣрно распредѣленъ кислородъ. Воздушныя части растений всюду погружены въ воздухъ приблизительно неизмѣннаго состава. Правда, вмѣстѣ съ высотой надъ уровнемъ моря измѣняется давленіе кислорода, но, по-видимому, это обстоятельство сколько-нибудь значительнымъ образомъ не вліяетъ на развитіе растений.

Количество кислорода, приходящаго въ соприкосновеніе съ ра-

стеніемъ, весьма измѣнчиво для подводныхъ или подземныхъ частей его. На днѣ ручья, или пруда, въ которомъ возобновляется вода, могутъ прорасти только зерна немногихъ растеній, довольствующихся незначительнымъ количествомъ кислорода; на днѣ болота, гдѣ вода не возобновляется, и гдѣ плавающія растенія поглощаютъ весь кислородъ, развиваться могутъ только анаэробныя растенія. Что касается подземныхъ частей растенія, то ихъ развитіе находится въ очевидной зависимости отъ содержанія воздуха въ почвѣ; понятно, что виды растеній разнообразно распредѣляются по землѣ, болѣе или менѣе богатой воздухомъ въ зависимости отъ прямого прониканія его въ поры земли или отъ растворимости его во впитываемой водѣ.

Распредѣленіе воды на земной поверхности, съ точки зрѣнія распредѣленія растительныхъ видовъ, имѣетъ совершенно другое значеніе, чѣмъ распредѣленіе кислорода. Существуютъ виды, специально приспособившіеся къ водной жизни, и другіе виды, свойственные исключительно сухимъ областямъ и сохраняющіе въ своихъ тканяхъ достаточные запасы воды. Поэтому-то распредѣленіе водныхъ потоковъ, въ особенности подземныхъ, распредѣленіе и періодичность дождей, влажность воздуха имѣютъ большое значеніе въ географіи растеній. Всѣ эти данныя крайне измѣнчивы и зависятъ другъ отъ друга, отъ характера почвы, отъ воздушныхъ теченій, и, слѣдовательно, отъ распредѣленія температуръ.

Изъ этой сложной совокупности разнообразныхъ причинъ вытекаетъ, что влажность той среды, въ которой находится данное растеніе, мѣняется въ каждомъ мѣстѣ и въ каждое время года. Для того, чтобы въ данной мѣстности опредѣленный видъ могъ процвѣтать, нужно, чтобы эта влажность всегда колебалась между минимумомъ и максимумомъ ея для даннаго вида, и чтобы, кромѣ того, средняя изъ этихъ колебаній близко подходила къ оптимуму. Такъ напр., южная граница распространенія обыкновенной манжетки (*Alchemilla vulgaus*), почти точно опредѣляется *minimum*’омъ того ежегоднаго количества дождя (около 40 сант.), которое нужно этому растенію. Наоборотъ, слишкомъ значительная влажность почвы, повидимому, является главной причиной отсутствія европейской пихты на сѣверо-западѣ Германіи. Распредѣленіе большинства растеній изъ класса водорослей задерживается сухими мѣстами, а воздушныя растенія растутъ только въ атмосферѣ опредѣленной влажности.

Главной причиной неравномѣрнаго распредѣленія растительныхъ видовъ на земной поверхности является распредѣленіе солнечныхъ лучей. Послѣдніе могутъ вліять на растенія своей интенсивностью и своей природой, но такъ какъ на всѣ почти растенія дѣйствуютъ одинаковые лучи, то остается вліяніе интенсивности.

Всякое растеніе для полнаго своего развитія нуждается въ нѣкоторомъ количествѣ тепла, и количество это должно быть таково, чтобы растеніе находилось въ свойственныхъ ему условіяхъ температуры. Повидимому, безразлично, какъ растеніе получить это количество теплоты, лишь бы только все время полученія его температура не подымалась выше указаннаго только что предѣла. Такъ, напр., одно и то же растеніе можетъ одинаково хорошо развиваться въ странѣ съ температурой ниже средней, но съ болѣе продолжительнымъ лѣтомъ. Если только растеніе будетъ получать въ обоихъ случаяхъ одно и то же количество тепла, ростъ его и въ томъ и въ другомъ случаѣ не представитъ морфологическихъ отличій. Итакъ, для cadaго вида суще-



ствуется определенное количество теплоты, которымъ определяется распространенность его на земной поверхности. Количество это еще не было измѣрено непосредственно, но о немъ можно составить себѣ приблизительное представленіе на основаніи полезныхъ температуръ, т. е., на основаніи послѣдовательнаго наблюденія этихъ температуръ въ теченіе цѣлаго сезона; при этомъ въ расчетъ надо брать только тѣ температуры, которыя расположены между минимумомъ и максимумомъ температуры, свойственной данному виду.

Понятно, что виды съ самымъ малымъ количествомъ полезной теплоты будутъ расположены у полярныхъ областей и на самой значительной высотѣ надъ уровнемъ моря; понятно также, что главныя линіи распредѣленія растительныхъ видовъ слѣдуютъ другъ за другомъ отъ полюсовъ къ экватору и отъ горныхъ вершинъ къ долинамъ. Но такъ какъ это только главная причина, то могутъ примѣшаться и другія и нарушить правильность распредѣленія растений по отдѣльнымъ поясамъ. Поэтому, напр., сухость Сахары обуславливаетъ бѣдность флоры въ такомъ мѣстѣ, гдѣ, судя по количеству теплоты, возможно было бы существованіе богатѣйшей растительности.

Природа солнечныхъ лучей, какъ мы уже сказали, вліяетъ очень мало на распредѣленіе растительныхъ видовъ. Правда, нѣкоторыя растенія кажутся болѣе приспособленными къ туманной или влажной погодѣ, но еще не доказано, чтобы эта приспособленность зависѣла отъ поглощенія менѣе преломляемыхъ частей солнечнаго луча.

Пища, достаточная и необходимая для растенія, должна содержать двѣнадцать элементовъ: углеродъ, водородъ, кислородъ, азотъ, сѣру, фосфоръ, хлоръ, кремній, калий, кальцій, магній и желѣзо. Но такъ какъ каждому виду свойственно определенное количество этой пищи, и такъ какъ она распредѣлена по землѣ далеко не равномерно, то и это четвертое условіе существованія должно повліять на распредѣленіе растеній.

Въ видѣ примѣра можно указать на значительное содержаніе хлористаго натрія въ почвѣ, которая, повидимому, болѣе всего пригодна для нѣкоторыхъ морскихъ видовъ, напр. хепоподіи солончаковыхъ степей Старого и Новаго свѣта. Одно время обращалось преимущественно вниманіе на отсутствіе или присутствіе въ почвѣ углекислой извести и, если ограничивались изслѣдованіемъ небольшой области, то обыкновенно можно было замѣтить, что одни растенія водятся исключительно на известковой почвѣ, другія—на почвѣ лишенной извести; но скоро пришлось убѣдиться, что распредѣленіе видовъ въ зависимости отъ химическаго состава почвы не носитъ абсолютнаго характера. Большое число растеній, которыхъ въ одной области можно принять за живущихъ на известковой почвѣ, въ другой области приходится признавать избѣгающими ея. Удалось даже искусственно вырастить растенія, считающіяся свойственными кремнистой почвѣ, въ известковой и наоборотъ.

Кромѣ того, химическій характеръ почвы въ извѣстной степени связанъ съ влажностью и температурой ея. Поэтому-то песчаники представляютъ собой самую сухую почву, глины—самую влажную, а известковыя почвы одновременно и теплы и влажны и т. д.

Перечисленные нами причины дѣйствуютъ весьма замѣтнымъ образомъ на характеръ растительнаго покрова нашей земли; но мы предположили выше, что каждый зародышъ можетъ достигнуть полнаго развитія, между тѣмъ въ дѣйствительности каждый видъ по мѣрѣ

своего развитія наносить вредъ своимъ сосѣдямъ и въ распредѣленіе растеній вмѣшивается новый факторъ—борьба за существованіе. Не говоря уже о паразитахъ, область распространенія которыхъ ограничивается областью распространенія того растенія, которое подверглось ихъ нападенію, устанавливается борьба за пищу. Приведемъ примѣръ. Разные виды рододендрона встрѣчаются вмѣстѣ въ восточныхъ Альпахъ, но второй видъ отсутствуетъ въ западныхъ Альпахъ. И что же? тамъ, гдѣ водится одинъ только *Rhododendron ferrugineus*, онъ безразлично встрѣчается на известковой почвѣ и на почвѣ, лишенной извести; но по мѣрѣ того, какъ подвигаться на востокъ, гдѣ ему приходится конкурировать съ *Rh. hirsutus*, онъ переходитъ исключительно на кремнистую почву, такъ какъ известковая излюблена его конкурентомъ.

Одинъ видъ можетъ вытѣснить другіе, если онъ быстрѣе другихъ растетъ и размножается. Такъ, напр., канадская чума, *Elodea Canadensis*, перевезенная въ Европу изъ Америки, во всѣхъ рвахъ, болотахъ и ручьяхъ вытѣсняетъ всѣ тѣ водныя растенія, которыя живутъ въ такихъ же условіяхъ, какъ она сама.

Распространенность извѣстныхъ вредныхъ насѣкомыхъ, непосредственное вліяніе травоядныхъ животныхъ, воздѣйствіе воздѣлыванія растеній,—все это замѣтные факторы въ распредѣленіи растеній, и это настолько понятно, что приводить примѣры было бы излишне.

Способъ распространенія растительныхъ сѣмянъ, имѣющій значеніе въ борьбѣ за существованіе, также не остается безъ послѣдствій въ распредѣленіи растеній. Море, высокій горный кряжъ могутъ стать препятствіемъ для распространенія растеній. Если два морскихъ побережья, два материка отличаются одинаковымъ климатомъ, но различными видами растеній, то изъ этого заключаютъ, что материки отдѣлены другъ отъ друга уже съ давнихъ временъ. Это можно доказать на опытѣ, перенеся сѣмена съ одного континента на другой; если перенесенные виды легко натурализуются и успѣшно борются съ мѣстными видами, то вполне очевидно, что до того времени ни одно изъ этихъ сѣмянъ не проникло черезъ море. Въ качествѣ примѣра можно указать на легкую натурализацию въ Европѣ многихъ видовъ умѣренного пояса Америки и наоборотъ.

Вліяніе условій существованія, другихъ организмовъ и способовъ распредѣленія сѣмянъ на распредѣленіе растеній было изучено со всей тщательностью; однако, на основаніи однихъ этихъ данныхъ нельзя было бы объяснить современное распредѣленіе растеній. Дѣло въ томъ, что здѣсь приходится считаться съ распредѣленіемъ растеній въ предыдущія эпохи, а на этотъ счетъ наши свѣдѣнія далеко не полны. Форма материковъ измѣнялась въ теченіе геологическихъ періодовъ; даже въ послѣдній періодъ исторіи земли распредѣленіе материковъ и морей подверглось значительнымъ измѣненіямъ. Слѣдовательно и климаты нѣкогда распредѣлялись совсѣмъ иначе, чѣмъ въ настоящее время. Два близкихъ другъ отъ друга материка, нѣкогда составлявшихъ одинъ, а теперь раздѣленныхъ морскимъ проливомъ, могутъ отличаться теперь совершенно одинаковой флорой, область же, давно изолированная могла за это время приобрести совершенно особую мѣстную флору. По этимъ вопросамъ можно создать очень много гипотезъ, поэтому самымъ благоразумнымъ будетъ выработать объясненіе происхожденія современнаго разнообразія видовъ, живущихъ въ аналогичныхъ климатахъ.



Мы видѣли, что количество воспринимаемой теплоты является главной причиной наблюдаемой неравномѣрности въ распредѣленіи видовъ: однако при разсмотрѣніи очень большой области мы не получимъ сколько-нибудь удовлетворительнаго результата, устанавливая сѣверныя и южныя границы распространѣнія какого-нибудь вида. Дѣло въ томъ, что при этомъ чувствуется участіе другихъ факторовъ, а въ особенности при этомъ слѣдовало бы считаться съ мало извѣстнымъ состояніемъ растительности въ предыдущія эпохи. Поэтому, желая наблюдать дѣйствіе современныхъ факторовъ на распредѣленіе растений, мы должны разсмотрѣть ограниченную область, гдѣ можно было бы равномѣрно распредѣлить всѣ сѣмена и споры.

Для того, чтобы такая незначительная область представила намъ замѣтныя отличія въ климатѣ, можно съ большой выгодой для наблюденія выбрать гористую мѣстность умѣреннаго пояса.

Для примѣра возьмемъ какую-нибудь гору французскихъ Альпъ. Физическія условія альпійской флоры всюду измѣняются вмѣстѣ съ высотой въ одну и ту же сторону; по мѣрѣ того, какъ поднимаешься вверхъ, достигаешь областей, въ которыхъ снѣгъ держится очень долго, но зато и солнце сильно грѣетъ лѣтомъ; лѣто здѣсь короткое, и растительность развивается быстро. Послѣдствіемъ этого однообразнаго измѣненія физическихъ условій является и однообразное измѣненіе видовъ вмѣстѣ съ высотой. Такъ какъ нѣкоторыя растенія приспособлены къ внѣшнимъ условіямъ одной только зоны, то какъ бы ни были широки границы распространѣнія такого растенія, ихъ все-таки можно установить.

Если мы во французскихъ Альпахъ начнемъ подыматься изъ глубокой долины и дойдемъ до области вѣчныхъ снѣговъ, то мы послѣдовательно будемъ встрѣчать все новую и новую растительность.

Самая низкая область, въ которой почти повсемѣстно встрѣчаются культурныя растенія, представляетъ обычную для этой широты растительность низкихъ береговъ; въ лѣсахъ преобладаютъ дубъ и букъ (*Fagus*). Сейчасъ же за этой нижней зоной начинается область совсѣмъ другой растительности: это, такъ называемая, субальпійская зона, и чаще всего здѣсь встрѣчается пихта, дуба уже нѣтъ, а букъ тоже мало-по-малу исчезаетъ. Напротивъ того, другія двудольныя попадаютъ все чаще (ясень, береза, рябина, ольха); но лѣса уже состоятъ изъ шишконосныхъ (ель и пихта). Въ еловыхъ и пихтовыхъ лѣсахъ и тамъ, гдѣ лѣсу нѣтъ, имѣется травяная растительность, свойственная этой строго ограниченной зонѣ, и растительность эта весьма характерна. Здѣсь встрѣчаются иванъ-да-марья, *Prenanthes*, пушица пурпуровая (*Pyrola*), *Mulgedium alpinum* и т. д. и т. д., а между древесными растеніями брусника обыкновен. (*Vaccinium*), нѣкоторое число видовъ *Lonicera*—жимолости, смородинныхъ (*Ribes*) и т. д.

Какъ только выходишь изъ области, въ которой можетъ расти ель и пихта, растительность внезапно мѣняется. Растенія, попадающіяся на скалахъ и лугахъ, скоро пріобрѣтаютъ особый характеръ. Эту область называютъ нижней альпійской зоной; здѣсь въ изобилии попадаютъ такіе кусты, какъ рододендроны, или альпійскія розы, можжевельникъ, нѣкоторыя ивовыя; что же касается травянистой растительности, то она на этой высотѣ представляетъ замѣчательное разнообразіе. Изъ наиболѣе распространяющихся можно упомянуть *Dryas octopetala*, альпійскій анемонъ, нѣкоторыя гречишныя, *Phleum alpinum* изъ злаковъ, нѣкоторыя смолевковыя и др.

Если мы подыдемъ еще выше, то достигнемъ тощихъ степей, граничащихъ со снѣжными равнинами; мхи и лишай становятся господствующими видами, сосудистыя растенія представлены въ крайнемъ ограниченномъ количествѣ: виды каменоломки, лютиковыхъ, ивы травянистой; послѣднее растеніе вмѣстѣ съ альпійскимъ макомъ и *Ranunculus* являются единственными явнотравами, подымающимися такъ высоко. Эта зона, которая можетъ быть характеризована нѣкоторымъ числомъ сосудистыхъ растеній съ развитыми корневищами, называется верхней альпійской зоной, и въ общемъ она довольно рѣзко отграничена отъ нижней альпійской зоны.

Такъ одна подъ другой расположены границы растительности, если подыматься изъ глубокой равнины до вѣчныхъ снѣговъ, и въ такой странѣ, гдѣ вліяніе другихъ факторовъ, кромѣ солнечнаго свѣта, достаточно однообразно, можно обнаружить съ поразительной ясностью, какъ виды расположены въ ясно очерченныхъ зонахъ соотвѣтственно годичному количеству получаемой теплоты.

Подъ вліяніемъ этихъ разнообразныхъ разсмотрѣнныхъ нами причинъ, каждый видъ, само собою понятно, занялъ большую или меньшую часть земной поверхности.

Чаще всего площадь, занятая какимъ-нибудь видомъ, болѣе всего вытянута параллельно экватору, а не съ сѣвера на югъ. Но слѣдуетъ замѣтить, что площадь распространенія большого числа видовъ имѣетъ весьма неправильную форму; это легко понять, такъ какъ мы уже видѣли, что натурализація можетъ постоянно увеличивать площадь распространенія вида параллельно экватору.

Площадь распространенія вида можно разсматривать по отношенію къ строенію его или по отношенію къ внѣшнимъ условіямъ. Видъ, зерна или споры котораго приспособлены къ легкому разсѣванію, при прочихъ равныхъ условіяхъ будетъ отличаться большей площадью распространенія, чѣмъ другой видъ, зерна котораго хуже приспособлены въ этомъ отношеніи. Равнымъ образомъ видъ, условія существованія котораго колеблются въ болѣе широкихъ предѣлахъ, чѣмъ условія существованія другого вида, и пища котораго болѣе распространена на земной поверхности, также будетъ отличаться болѣе широкой площадью распространения.

Съ другой стороны, мы уже видѣли выше, что площадь распространения вида нельзя вывести изъ изученія однихъ только современныхъ условій разсѣванія его сѣмянъ и современныхъ условій существованія. Разъ рѣчь идетъ о сколько-нибудь значительной области, то современная площадь распространения вида въ громадной степени зависитъ отъ площади распространения его въ предшествующія эпохи. Въ виду этого представляется совершенно невозможнымъ, изучая площадь распространения видовъ, классифицировать ихъ по условіямъ среды, въ которой они живутъ, или по ихъ строенію. Съ такой точки зрѣнія можно получить только слѣдующій выводъ; чѣмъ менѣе дифференцированъ видъ, тѣмъ шире площадь распространения его.

Итакъ, вмѣсто того, чтобы послѣдовательно разсматривать причины, ограничивающія площадь распространения видовъ, мы займемся перечисленіемъ видовъ съ большою, средней и малой областью распространения.

*Виды съ большою площадью распространения.* Нѣтъ ни одного растительнаго вида, который былъ бы распространенъ по всей поверхности земли. Нѣкоторое число тайнотравныхъ (водоросли, грибы, и въ



особенности, лишаи), повидимому, можетъ жить всюду, гдѣ только имѣются на лицо общія условія существованія растений, хотя бы въ самыхъ крайнихъ предѣлахъ. Хотя изученіе географическаго распределенія низшихъ растений еще не очень далеко зашло, однако уже теперь можно утверждать, что число таллофитныхъ растений, которыя могутъ переносить условія тѣхъ широтъ и высотъ, гдѣ только возможна жизнь вообще, очень значительно. Изъ явнوبرачныхъ одинъ только видъ созданъ для жизни во всѣхъ климатахъ; это—осоть (*Sonchus*).

Растенія, которыя слѣдуютъ по распространенности за осотомъ и которыя натурализовались всюду, за исключеніемъ высочайшихъ горныхъ вершинъ и полюсовъ, исчерпываются слѣдующими 7-ю видами: портулакъ, *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium*, *Urtica dioica* и *U. urens*, *Cynodon* и *Paturinus annuus*.

Явнوبرачныхъ растений, распространенныхъ болѣе чѣмъ по половинѣ земного шара, 19 видовъ.

Число явнوبرачныхъ, площадь распространенія которыхъ равна, по крайней мѣрѣ, одной трети всей земной поверхности, едва ли достигаетъ 120; при этомъ относительно болѣе или менѣе водными растеніями, такъ что переносъ сѣмянъ и почекъ водой облегчилъ столь значительное распространеніе; 3% живутъ среди злаковъ или при дорогѣ, такъ что они обязаны своимъ распространеніемъ человѣку. Кромѣ того, надо замѣтить, что все это травянистыя растенія, что деревья и кусты отличаются весьма незначительной площадью распространенія.

Тайнобрачныхъ съ большой областью распространенія гораздо болѣе, чѣмъ явнوبرачныхъ.

Виды со средней областью распространенія. Гораздо болѣе многочисленны тѣ тайнобрачныя, которыя распространены на поверхности нѣсколько меньшей трети земной поверхности. Нѣкоторыя изъ нихъ, особенно часто встрѣчающіяся въ какой-нибудь области, могутъ служить для характеристики флоры ея; изъ нихъ-то и берутся типичные представители естественной флоры.

Ели, березы, дубы и большинство древесныхъ растений относятся къ этой группѣ; безъ сомнѣнія, это является слѣдствіемъ того, что деревья и кусты, какъ замѣчено выше, растутъ въ болѣе узко ограниченныхъ условіяхъ свѣта и тепла.

Прибрежныхъ морскихъ растений обыкновенно не считаютъ въ этой группѣ, такъ какъ абсолютная величина занятой ими поверхности незначительна; но многія изъ нихъ, какъ напр., большое число водорослей встрѣчаются въ самыхъ разнообразныхъ широтахъ. Дѣйствительно, морскія тененія весьма благоприятствуютъ распространенію этого растенія.

Площадь распространенія видовъ вовсе не колеблется, смотря по тому, мясисты ли плоды или нѣтъ, могутъ ли сѣмена надолго сохранять способность прорастанія или нѣтъ, приспособлены ли сѣмена къ широкому разсѣванію или нѣтъ. Сравненіе относящихся сюда фактовъ не обнаруживаетъ какой-нибудь законности; площадь распространенія сложноцвѣтныхъ съ хохолками вовсе не больше площади распространенія сложноцвѣтныхъ безъ хохолковъ. Можно было бы предположить, что виды съ долгосохраняющимися сѣменами будутъ имѣть наибольшую область распространенія; на дѣлѣ же оказывается какъ разъ наоборотъ.

Итакъ, простое наблюденіе не даетъ никакихъ данныхъ о причи-

нахъ, увеличивающихъ или уменьшающихъ область распространения какого-нибудь вида; все, что удалось замѣтить въ этомъ отношеніи, сводится къ тому, что наиболѣе распространены самыя маленькія и самыя недолговѣчныя растенія.

Изъ группъ растеній, богатыхъ видами и имѣющихъ среднюю область распространения, мы перечислимъ слѣдующія, поставивъ ихъ въ убывающемъ порядкѣ,

Лишай.	Зольниковыя.	Шилконосныя.	Ласточниковыя.
Водоросли.	Злаки.	Пандачы.	Melastomaceae.
Грибы.	Норичниковыя.	Пальмы.	Cyrtandreae.
Мхи.	Губоцвѣтныя.	Сложноцвѣтныя.	Buttueriaceae.
Naiadaceae.	Крестоцвѣтныя.	Просвирияковыя.	Gesneraceae.
Ситниковыя.	Зонтичныя.	Бобовыя.	Тыквенныя.
Physalaceae.	Dipsacaceae.	Гвоздичныя.	Миртовыя.
Маковыя.	Бураниковыя.	Орхидныя.	Eraclidaceae.
Amaranthaceae.	Камнеломковыя.	Мареновыя.	
Вьюнковыя.	Печеночныя мхи.	Валериановыя.	

Уже изъ этихъ нѣсколькихъ примѣровъ можно видѣть, что сдѣланный выводъ не вполне точенъ, и что нельзя сказать абсолютно, что чѣмъ видъ болѣе дифференцированъ, тѣмъ уже болѣе площадь его распространения.

*Виды съ весьма незначительной областью распространения.* Относящіяся сюда растенія чаще всего живутъ на островахъ и преимущественно на тѣхъ изъ нихъ, которые очень далеки отъ материка. Острова Св. Елены, Кергеленъ, Тристанъ д'Акунья, Жуанъ-Фернандезъ и др. имѣютъ въ своей флорѣ нигдѣ болѣе не встрѣчающіеся виды. Это объясняется тѣмъ, что зернамъ и сѣменамъ трудно попасть съ этихъ далекихъ, изолированныхъ въ морѣ острововъ. Но имѣются и такія виды въ центрѣ материковъ, площадь распространения которыхъ крайне незначительна, и причину этого невозможно найти. Правда, это высокодифференцированныя растенія; однако, недостаточное изученіе географическаго распредѣленія тайнобрачныхъ не даетъ возможности утверждать, что и среди нихъ не встрѣчаются растенія со столь же незначительной областью распространения; пока извѣстны только паразитическіе грибы съ такой областью распространения, но они, конечно, не могутъ выйти за предѣлы области хозяина.

Однако же относительно видовъ съ незначительной областью распространения можно сказать, что они почти всегда древесные и многолѣтніе. Для примѣра укажемъ на мѣстныя растенія острова Св. Елены; ихъ всего одиннадцать видовъ, относящихся къ 5 родамъ: изъ нихъ девять видовъ—деревья, одинъ видъ—кустарникъ, а одиннадцатый видъ—многолѣтняя трава.

Существуютъ растенія, площадь распространения которыхъ меньше  $\frac{1}{100000}$  земной поверхности, и ихъ гораздо больше, чѣмъ растеній съ площадью распространения, превышающей половину земной поверхности.

Понятно, случается довольно часто, исключая даже случаи паразитизма, что нѣсколько видовъ занимаютъ одну и ту же поверхность. Поэтому, когда нѣсколько видовъ имѣютъ одинаковую область распространения, когда они при томъ представлены большимъ числомъ особей, они придаютъ всей этой области особый отпечатокъ: это тогда характерныя виды. Когда какая-нибудь область обладаетъ достаточно большимъ числомъ распространенныхъ видовъ, и когда они нигдѣ болѣе въ такомъ сочетаніи не встрѣчаются, то совокупность этихъ растеній можно назвать естественной флорой; эта флора будетъ характеризо-



ваться нѣкоторымъ числомъ тѣхъ своственныхъ ей видовъ, о которыхъ мы говорили выше.

Такимъ-то образомъ и раздѣлили всю поверхность земли на извѣстное число естественныхъ флоръ, дающихъ общее понятие о географическомъ распредѣленіи наиболѣе распространенныхъ видовъ: на флору арктическую, флору сѣверныхъ лѣсовъ, флору сѣверныхъ степей, флору средиземную, китайско-японскую, флору Сахары, тропическую флору южныхъ степей, чилийскую, флору южныхъ лѣсовъ, флору австралийскую, мадагаскарскую и полинезійскую.

## Паразитизмъ и прочіе виды сожительства.

Въ томъ обширномъ цѣломъ, которое представляютъ собой животное и растительное царство, мало такихъ организмовъ, которые не нуждались бы въ помощи или въ веществѣ другихъ организмовъ. Такъ, всѣ животныя прямо или косвенно живутъ на счетъ растительнаго царства, а большинство растений потребляетъ органическіе остатки, находящіеся въ почвѣ. Однако, никто не скажетъ, что травоядныя животныя паразитируютъ на растеніяхъ, которыми они питаются, или, что хищныя животныя паразитируютъ на травоядныхъ. Въ сущности же и тѣ и другія животныя—хищники, потому что, только уничтожая организмъ, они пользуются имъ. Что касается растений, то ихъ называютъ голофитами, если они черпаютъ свою пищу прямо изъ неорганическихъ веществъ, и сапрофитами, если они потребляютъ остатки другихъ организмовъ. Паразитомъ же называютъ такое существо, которое живетъ на счетъ другого, не уничтожая его или, по крайней мѣрѣ, не уничтожая его быстро. Дѣло въ томъ, что не мало случаевъ, когда паразиты наносятъ данному животному или растенію такія повреждения и поврежденія, что жизнь его становится невозможной.

Паразитизмъ гораздо болѣе распространенъ въ природѣ, чѣмъ принято думать. Нѣтъ ни одной сколько-нибудь значительной группы животного или растительнаго царства, не исключая и самыхъ высшихъ группъ, которая бы не имѣли паразитирующихъ представителей. Съ другой стороны, нѣкоторыя группы низшихъ животныхъ являются цѣликомъ паразитическими. Наконецъ, нѣтъ такого животного или растительнаго вида, который былъ бы недоступенъ паразитамъ одного или нѣсколькихъ видовъ. Есть даже паразиты, паразитирующіе на паразитахъ; послѣдними пользуются часто, чтобъ вывести ихъ, когда они появились на человѣкѣ.

Въ тѣсномъ смыслѣ слова паразитомъ называется такое существо, которое всю свою жизнь или, по крайней мѣрѣ, главныя фазы ея проводить на или внутри какого-нибудь другого растительнаго или животного организма, называемаго тогда „хозяиномъ“, и питается на счетъ его соковъ. Но къ паразитизму, въ тѣсномъ смыслѣ слова, примыкаютъ еще при помощи постепенныхъ переходовъ другія взаимоотношенія организмовъ, уклоняющіяся отъ него въ разныя стороны. Мы остановимся на слѣдующихъ случаяхъ:

а) *Отношенія мѣста жительства.* Въ то время какъ настоящіе паразиты всю свою жизнь отъ начала до конца проводятъ на хозяинѣ, какъ, напр., настоящія вши млекопитающихъ и птицъ, существуютъ и такіе паразиты, α) которые только питаются хозяиномъ, но не живутъ на немъ, напр., постельный клопъ и птичій клещъ нашихъ птицъ. жи-

вущихъ у насъ въ клѣткахъ (*Dermianissus avium*);  $\beta$ ) паразиты, которые только нѣкоторыя стадіи своего развитія проводятъ на хозяинѣ, остальное же время ведутъ свободную жизнь. Среди нихъ, въ свою очередь, можно отличать такихъ, которые въ молодости паразитируютъ, а, достигнувъ половой зрѣлости, ведутъ свободную жизнь, какъ, напр., водяной клещъ, и такихъ, которые ведутъ свободную жизнь въ молодости и становятся паразитами, достигнувъ половой зрѣлости; таковы многіе нитевидные черви и карповыя вши. Наконецъ, есть еще въ этой категоріи и такіе, которые попеременно переходятъ отъ паразитизма къ свободной жизни и наоборотъ, напр., нѣкоторыя пьявки со свободно живущимъ рѣснитчатымъ зародышемъ, паразитирующей кормилкой, свободной циркарей и слѣдующими двумя паразитирующими стадіями;  $\gamma$ ) такіе паразиты, у которыхъ паразитируютъ только особи одного пола и именно женскаго, самцы же живутъ свободно.

**Отношенія питанія.**  $\alpha$ ) Паразитъ живетъ тѣми питательными соками хозяина, которые являются уже продуктами ассимиляціи послѣдняго, напр., вши на животныхъ и растеніяхъ.  $\beta$ ) Паразитъ живетъ не ассимилированными веществами кишечника, или даже, какъ паразиты толстой и задней кишки, остатками пищи; сюда относятся также волосѣды и пероѣды, которые оказываютъ даже услугу своему хозяину тѣмъ, что очищаютъ мѣхъ и опереніе хозяина отъ частицъ шелушащейся кожи.  $\gamma$ ) Съ другой стороны, сюда относятся *сотрапезники*, которые только дѣлятъ съ хозяиномъ его пищу; сотрапезникъ не оказываетъ своему хозяину никакой услуги. Онъ устраивается то на спинѣ его, то возлѣ рта, то у задняго прохода. Иногда онъ прячется подъ мантий моллюска, защищающаго его такимъ образомъ отъ враговъ. Такова, напр., рыба *fierasfer*, живущая въ пищеварительномъ каналѣ голотуріи. Другія маленькія рыбки изъ семейства *Scumbridae* живутъ въ полостяхъ *Physalia* \*). Особенно распространенъ комменсализмъ (сотрапезничество, нахлѣбничество) среди насѣкомыхъ: въ муравейникахъ живетъ цѣлая фауна, не будучи ни полезной, ни вредной для муравьевъ (см. рис. на стр. 68. Кромѣ того, здѣсь нельзя не упомянуть объ одномъ своеобразномъ явленіи, хотя оно наблюдалось только однажды; есть червь, который живетъ въ заднемъ проходѣ рыбы; онъ не питается ея экскрементами, но, высунувшись на половину изъ задняго прохода, онъ ловитъ тѣхъ животныхъ, которыя привлекаются экскрементами рыбы; такимъ образомъ, этотъ червь является только „жильцомъ“ въ заднемъ проходѣ.

Всѣ животныя, о которыхъ мы сейчасъ говорили, вполне и совершенно сохраняютъ свою независимость; даже отказавшись отъ свободы, они сохраняютъ всѣ свои органы движенія и добыванія пищи.

$\delta$ ) Нѣчто новое представляютъ уже взаимоотношенія между ракомъ отшельникомъ и актиніей. Эта морская роза живетъ на жилищѣ рака-отшельника и весьма заботится о томъ, чтобы раздобыть такое жилище, но не для того, чтобы питаться ракомъ или остатками его пищи, но наоборотъ: не мало изъ того, что полипъ захватываетъ своими щупальцами, упадетъ и достанется раку-отшельнику; кромѣ того полипъ еще защищаетъ его отъ многихъ враждебныхъ нападеній; но за то, съ другой стороны, полипъ, поселившись на свободно-подвижномъ организмѣ, пользуется всѣми преимуществами свободного движенія. Такіе

\*) Кишечнополостное (*Siphonophora*).



союзы дружескаго характера получили названіе *мутуализма*, такъ какъ здѣсь наблюдается обмѣнъ услугъ. Можно сказать, что насѣкомыя, способствующія перекрестному оплодотворенію цвѣтовъ и получающія отъ нихъ взамѣнъ нектаръ, живутъ въ отношеніяхъ мутуализма съ явноточными растеніями. Сюда можно отнести уже упомянутыхъ пероѣдовъ и волосѣдовъ, птицъ, очищающихъ челюсти крокодиловъ и освобождающихъ кожу скота отъ паразитовъ. Кромѣ этого біологическаго мутуализма, можно еще принять мутуализмъ социальный: таковы отношенія между муравьями и тлями, между воинственными муравьями и рабами.

в) Не особенно давно подъ именемъ *симбіоза* обозначили до того времени неизвѣстныя взаимоотношенія, при которыхъ участвующіе организмы всегда считались за одинъ. Въ этой области прежде всего стало извѣстно слѣдующее: лишай до сихъ поръ считавшіеся особымъ отдѣломъ растительнаго царства, состоятъ изъ ткани, имѣющей въ своей основѣ безцвѣтную грибную ткань и пронизанной нитями зелено-окрашенныхъ клѣтокъ. Долгое время послѣднія принимали за какой-то органъ неизвѣстной функціи, пока не открыли, что это видъ одноклѣтной водоросли, постоянно живущей въ ткани лишая и вмѣстѣ съ нимъ развивающейся: такимъ образомъ, оказалось, что лишай не представляетъ собой особаго отдѣла растительнаго царства, но что это своеобразные грибы, всегда живущіе вмѣстѣ съ упомянутой водорослью. Послѣ этого открытія безъ труда установлены были еще слѣдующіе случаи симбіоза. Желтыя тѣльца, постоянно встрѣчающіяся въ безцвѣтной протоплазматической сѣти радіоларій, тоже представляютъ собой не что иное, какъ „симбіотическія“ водоросли, а тонкія корневыя нити нашихъ лѣсныхъ деревьевъ совершенно покрыты мицеліемъ „симбіотическаго“ гриба. Симбіозъ, подобно мутуализму, есть соотношеніе взаимности въ обмѣнѣ веществъ, которое можно объяснить такъ; растенія точно такъ же, какъ и животныя, выделяютъ экскременты, т. е., въ процессѣ обмѣна веществъ, выделяютъ вещества, представляющія для самого растенія „собственный ядъ“, подобно тому, какъ твердая, жидкая и газообразная выдѣленія животнаго являются ядомъ для послѣдняго. Накопленіе такихъ выдѣленій въ выдѣляющемъ растеніи или въ питающей его почвѣ вредно для растенія; послѣдствіемъ этого бываетъ явленіе, извѣстное подъ именемъ „усталости“ растеній. Но собственные яды одного растенія могутъ представлять питательное вещество для другого, какъ это извѣстно по отношенію ко многимъ животнымъ. Симбіозъ обыкновенно и развивается при наличности такихъ выдѣленій: потребляя въ пищу собственные яды хозяина, симбіотизирующій организмъ освобождаетъ его отъ вредныхъ веществъ; съ другой стороны, симбіотизирующій организмъ также выделяетъ нѣкоторыя вещества, накопленіе которыхъ для него было бы вредно; если хозяинъ, въ свою очередь, поглощаетъ, какъ пищу, эти вещества, то онъ симбіотизирующему организму оказываетъ такую же услугу, какую получаетъ отъ него (см. рис. на стр. 70).

Послѣ нашего несовершеннаго разсмотрѣнія различныхъ отношеній, въ какія могутъ становиться организмы, мы переходимъ къ паразитизму, въ тѣсномъ смыслѣ слова, какъ къ явленію наиболѣе важному и распространенному по сравненію съ другими видами сожителства.

По мѣсту жителства *паразиты* дѣлятся на энтопаразитовъ, живущихъ во внутренностяхъ хозяина, и эктопаразитовъ или эпипаразитовъ, живущихъ на наружныхъ покровахъ его. Излюбленнѣйшимъ

мѣстомъ для энтопаразитовъ являются органы пищеваренія хозяина; у высшихъ животныхъ эти органы, какъ извѣстно, достигли высокаго развитія и фізіологически дѣлятся на много отдѣловъ; соответственно съ этимъ мы встрѣчаемся здѣсь съ большимъ разнообразіемъ паразитовъ, такъ какъ каждый отдѣлъ имѣетъ свойственный ему паразита. Такъ, различаютъ паразитовъ ротовой полости пищевода, желудка, тонкихъ и толстыхъ кишекъ. Что касается другихъ открытыхъ снаружи полостей хозяина, то хотя въ нихъ паразиты и не встрѣчаются такъ часто, какъ въ пищевомъ трактѣ, но все таки они непосредственно за нимъ идутъ въ слѣдующемъ порядкѣ: на первомъ мѣстѣ—дыхательные пути и полости, какъ-то: легкія, жабы, полость мантии. Затѣмъ слѣдуютъ мочевые пути, рѣже всего паразиты встрѣчаются въ половыхъ путяхъ. Многіе виды паразитовъ попадаютъ и въ такія полости хозяина, которыя не имѣютъ наружныхъ отверстій; это имъ удается по той причинѣ, что они въ молодости своей часто бываютъ снабжены сверлящими органами, или же потому что они крайне малы и вмѣстѣ съ поглощаемыми веществами проникаютъ черезъ мягкія ткани. Такимъ образомъ, въ организмѣ нѣтъ мѣста, вполне защищеннаго отъ паразитовъ; болѣе того, каждый видъ паразитовъ оказываетъ явное предпочтеніе опредѣленному мѣсту, опредѣленной ткани, а микропаразиты выбираютъ даже опредѣленную клѣтку, проникая внутрь эпителиальной, железистой или другой.

Эктопаразиты уже не обнаруживаютъ столь значительнаго разнообразія, хотя и здѣсь наблюдаются слѣдующія разновидности: кожные паразиты, живущіе въ сальныхъ железахъ кожи, паразиты волосяныхъ сумокъ, паразиты, живущіе внутри волоса; затѣмъ въ то время, какъ вши живутъ на поверхности кожи, волосъ и перьевъ, разные виды зудней роютъ себѣ ходы въ кожѣ и подъ нею. На высшихъ животныхъ наблюдается дифференцированіе въ мѣстѣ жительства; такъ напр., на человѣкѣ головная вошь живетъ только въ волосахъ головы и никогда не живетъ въ бородѣ, подъ мышками и др. волосистыхъ мѣстахъ; плагиа *Phthirus pubis*, наоборотъ, только при недостаткѣ мѣста переходитъ подъ мышки и на бороду, на головѣ же никогда не живетъ. Это можно объяснить тѣмъ, что вещества, выделяющіяся въ этихъ различныхъ мѣстахъ человеческого тѣла, отличаются другъ отъ друга не меньше, чѣмъ указанные паразиты.

Значительное число паразитовъ, напр., вши такъ крѣпко держатся на своемъ хозяинѣ, что они переходятъ на другого только въ случаѣ продолжительнаго соприкосновенія или въ случаѣ пользованія вещами, которыя употреблялись первымъ. Но очень большое число, именно, внутренніе паразиты, не нуждается въ непосредственномъ соприкосновеніи; зародыши или яйца этихъ паразитовъ не укрѣплены на хозяинѣ, но отдѣляются отъ него и переносятся на другого хозяина другого рода организмами, предметами или просто средой. Крайне незначительные размѣры и вѣсъ этихъ зародышей сильно благоприятствуютъ такому переносу, который облегчается, кромѣ того, еще необычайной плодовитостью паразитовъ.

Для переноса мельчайшихъ паразитовъ, микробовъ, споръ, плѣсней достаточно содѣйствія воздуха. Опытами установлено, что въ нижнихъ слояхъ воздуха повсюду находится много зародышей разныхъ организмовъ, среди которыхъ не мало паразитовъ. Такимъ образомъ, эти зародыши, во-первыхъ, вдыхаются, во-вторыхъ, переносятся вѣтромъ на большое разстояніе, и, въ-третьихъ, опускаясь на землю, они



еще этимъ путемъ вмѣстѣ съ пищей и питьемъ проникаютъ внутрь организма.

Водой паразиты тоже пользуются усиленно для того, чтобы попасть на новаго хозяина; болѣзнетворные микробы не только переносятся водой, но и размножаются въ ней; при благоприятныхъ условіяхъ они до невѣроятности переполняютъ почвенныя и стоячія воды, увеличивая возможность переноса; послѣдній совершается или при питьѣ воды или, по высыханіи, черезъ воздухъ вдыханіемъ его пыли.

Наконецъ, переносъ паразитовъ происходитъ также при участіи другихъ организмовъ. Такъ, напр., всѣ болѣзненныя выдѣленія чело-вѣческаго организма особенно притягиваютъ мухъ; онѣ особенно охотно садятся на нихъ и на больныхъ людей; если болѣзнь обязана своимъ происхожденіемъ какому-нибудь паразиту, — каковы всѣ наши заразные болѣзни, — то этимъ дана возможность посредственного и непосредственного перенесенія паразитовъ на здоровыхъ людей, такъ какъ мухи потомъ садятся не только на пищу, но и на людей. Нѣкоторыя породы жуковъ, напр., *Meloe* — майка, *Lytta* — мушка шпанская въ личиночномъ состояніи паразитируютъ на яйцахъ пчелъ. Здоровая самка кладетъ яйца; вылупившіяся изъ нихъ личинки этихъ жуковъ подымаются на сосѣдніе цвѣты, прячутся въ чашечкѣ, прикрѣпляются къ пчелѣ, посѣтившей цвѣтокъ, и такимъ образомъ попадаютъ въ улей. Паразитирующая на нашихъ плодовыхъ и лѣсныхъ деревьяхъ оме-ла переносится на новаго хозяина слѣдующимъ образомъ: нѣкоторыя птицы (наприм. дрозды) ѣдятъ ягоды омелы, мясистую часть онѣ перевариваютъ, а сѣмя остается не перевареннымъ. Если экскременты птицы, содержащія такое сѣмя, попадутъ на древесную вѣтвь, то клейкое вещество сѣмени будетъ способствовать тому, что оно укрѣпится на деревѣ, а экскременты облегчатъ прорастаніе его.

Теперь мы перейдемъ къ случаю, извѣстному подъ названіемъ перемѣны хозяина и обычно, но не всегда, связанному со смѣною поколѣній. Примѣромъ здѣсь могутъ послужить солитеры. Солитеръ обыкновенно паразитируетъ на животномъ, питающемся мясомъ. Съ экскрементами его яйца или готовые проглотиды попадаютъ на свѣтъ, гдѣ они могутъ прикрѣпиться къ какому-нибудь растенію. Если травоядное теперь съѣстъ это растеніе, то яйцо начинаетъ въ немъ развиваться, вооруженный прищѣпками зародышъ проникаетъ изъ кишечника внутрь организма и вырастаетъ въ пузырчатую глисту. Когда плотоядное поглотитъ такую глисту, поѣдая мясо травояднаго, пузырь растворится, сколексъ выйдетъ на свободу и вырастетъ въ желудкѣ въ солитера. Такимъ образомъ, существованіе такихъ паразитовъ связано съ существованіемъ двухъ другихъ животныхъ, одного — хозяина пузырчатой глисты (финны) и другого — хозяина ленточной глисты; эти два животныхъ должны находиться въ опредѣленныхъ біологическихъ отношеніяхъ другъ къ другу, именно, какъ добыча и хищникъ, мышъ и кошка. Въ нашей культурной жизни собака и человѣкъ, поскольку они питаются мясомъ, играютъ роль хозяевъ ленточной глисты, а скотъ домашній — хозяевъ пузырчатой глисты. Но такъ какъ человѣкъ питается также и растеніями, то въ этой перемѣнѣ хозяевъ онъ играетъ двойную роль и можетъ быть хозяиномъ пузырчатой глисты своей собственной ленточной глисты или ленточной глисты собаки. Впрочемъ, не всѣ ленточныя глисты собаки проводятъ пузырчатую стадію на домашнемъ скотѣ и на человѣкѣ; одинъ видъ ихъ живетъ въ этой стадіи только на зайцахъ и на кроликахъ, другой видъ въ этой стадіи

живетъ только на паразитѣ собаки, на собачьихъ вшахъ, поѣдающихъ яйца глисты съ экскрементами собаки.

Основнымъ закономъ паразитизма является законъ специфическаго отношенія, т. е., тотъ фактъ, что ни одинъ паразитъ не селится безъ выбора на любомъ организмѣ; или онъ встрѣчается на единственномъ растительномъ или животномъ видѣ, на своемъ специфическомъ хозяинѣ или даже на опредѣленномъ органѣ его, или на крайне ограниченномъ числѣ видовъ; перенести паразита съ его специфическаго хозяина на любое животное никогда не удастся. Никогда птичья вошь не поселится на собакѣ, собачья блоха, свинная вошь или кошачій клещъ—на человѣкѣ. При опытахъ такого искусственнаго переноса можно видѣть, что такой паразитъ и не попытается укусить чужого хозяина, одинъ запахъ уже препятствуетъ этому. То же относится и къ паразитирующимъ грибамъ. Если перенести картофельный грибокъ на листья какого-нибудь другого растенія, если искусственно создать всѣ условія, необходимыя для его прорастанія, онъ даже не попытается запустить свои нити въ поры листа; при этомъ нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что тутъ играютъ роль не физическія особенности листа, но одинъ запахъ его и вкусъ.

Второй основной законъ паразитизма есть законъ индивидуальнаго расположенія и проявляется въ томъ, что можно отличить три вида паразитовъ; 1) Паразиты, которые безъ разбора селятся на любомъ представителѣ вида-хозяина, лишь только они придутъ въ соприкосновеніе съ нимъ; здѣсь, слѣдовательно, индивидуальное расположеніе никакой роли не играетъ. Сюда относятся главнымъ образомъ наѣзники и тахины. 2) Паразиты, селящіеся на организмѣ только тогда, когда онъ здоровъ; въ случаѣ заболѣванія хозяина, они или совершенно покидаютъ его, или показываются на поверхности, или же обнаруживаютъ безпокойство и всѣмъ своимъ поведеніемъ показываютъ, что хозяинъ имъ болѣе не нравится. Къ этой группѣ относятся, напр., изъ паразитовъ на растеніяхъ гусеницы, которыя, какъ извѣстно, покидаютъ листву лишь только она вянетъ, а изъ паразитовъ на животныхъ и человѣкѣ разныя вши. Къ такимъ паразитамъ здоровья относятся еще солитеръ у человѣка. Это явленіе особенно распространено въ Абиссиніи, гдѣ обыкновенно всѣ ѣдятъ сырое мясо, и гдѣ каждому представляется случай пріобрѣсти солитера; дѣйствительно, тамъ всѣ, за исключеніемъ больныхъ и слабыхъ, имѣютъ солитера; всѣ выказываютъ сожалѣніе тому, у кого нѣтъ солитера, и поздравляютъ, какъ съ домашнимъ торжествомъ, когда онъ пріобрѣтаетъ его.

3) Тѣ виды паразитовъ, которые, приходя въ соприкосновеніе съ здоровыми представителями своего хозяина, не селятся на нихъ, а начинаютъ проявлять свою дѣятельность только тогда, когда онъ нездоровъ или боленъ, называются паразитами нездоровья. Разумѣется, что легче всего наблюдается это явленіе на паразитахъ болѣе значительныхъ размѣровъ изъ класса насѣкомыхъ. Въ противоположность гусеницамъ, покидающимъ растеніе, лишь только оно начнетъ увядать, существуетъ цѣлый рядъ короѣдовъ, которыхъ напрасно вы стали бы искать на здоровыхъ деревьяхъ, и которые только тогда появляются на деревьяхъ, когда они уже срублены, поломаны вѣтромъ, пострадали отъ снѣга, молніи, гусеницъ. Всякому легко убѣдиться въ томъ, что кора больного дерева уже по запаху отличается отъ коры здороваго дерева не меньше, чѣмъ увядшій букетъ отъ свѣжаго, или чѣмъ сѣно отъ травы. Практикамъ-лѣсоводамъ, кромѣ того, хорошо извѣстно, что



только запахъ притягиваетъ короѣдовъ, и что достаточно искусственно повредить какое-нибудь дерево, чтобы къ нему потянулись короѣды съ широкой окружности. Также извѣстно огородникамъ и садоводамъ, что цѣлый рядъ видовъ лиственныхъ вшей только тогда селятся на деревѣ, когда вкусъ или запахъ растенія отъ какой-нибудь причины измѣнился.

Къ паразитамъ нездоровья относятся также болѣзнетворные паразиты: микробы, бактерии, бациллы и т. д. По вопросу о нихъ часто ошибочно допускали, что эти паразиты только сопровождаютъ или даже являются продуктомъ болѣзни; противоположная ошибка заключается въ томъ, что все вниманіе обращаютъ на паразита и упускаютъ изъ виду общее состояніе организма. На дѣлѣ же, паразитъ болѣзни никогда не можетъ причинить вреда организму, если только онъ вполнѣ здоровъ; здѣсь, конечно, исключается тотъ случай, когда паразитъ нападаетъ въ такомъ количествѣ, что это нападеніе само по себѣ вызываетъ болѣзнь. Въ обычныхъ случаяхъ, когда попадаетъ только нѣсколько паразитовъ, то въ виду здоровья организма это не имѣетъ никакихъ послѣдствій, такъ какъ нѣтъ подходящихъ условій для ихъ развитія; наоборотъ, при болѣзненномъ состояніи организма, немедленно начинается процессъ размноженія паразитовъ и развивается характерная болѣзнь вродѣ холеры, тифа, оспы; при этомъ болѣзнетворнымъ началомъ являются не столько паразиты сами по себѣ, но продукты обмѣна веществъ въ нихъ (патоины), дѣйствующіе какъ яды. Итакъ, слѣдовательно, болѣзненное состояніе само по себѣ при отсутствіи паразитовъ и наличности послѣднихъ при здоровомъ состояніи организма недостаточны для проявленія специальной болѣзни; болѣзненное состояніе является необходимымъ предварительнымъ источникомъ зараженія.

Въ общемъ, паразиты здоровья сами по себѣ безопасны, и они могутъ только причинять своему хозяину безпокойство и обременять его; только случайно они могутъ угрожать его жизни, какъ напр., когда солитеръ свертывается въ комокъ или когда аскарида проникаетъ въ легкія; но отъ серьезнаго поврежденія хозяинъ застрахованъ тѣмъ, что при болѣзненномъ состояніи эти паразиты тотчасъ покидаютъ его. Однако, даже такіе неопасные паразиты, какъ мухи, могутъ косвенно стать весьма опасны, какъ распространители заразы; при возникновеніи эпидеміи борьба съ мухами не менѣе важна, чѣмъ борьба съ болѣзнетворными паразитами.

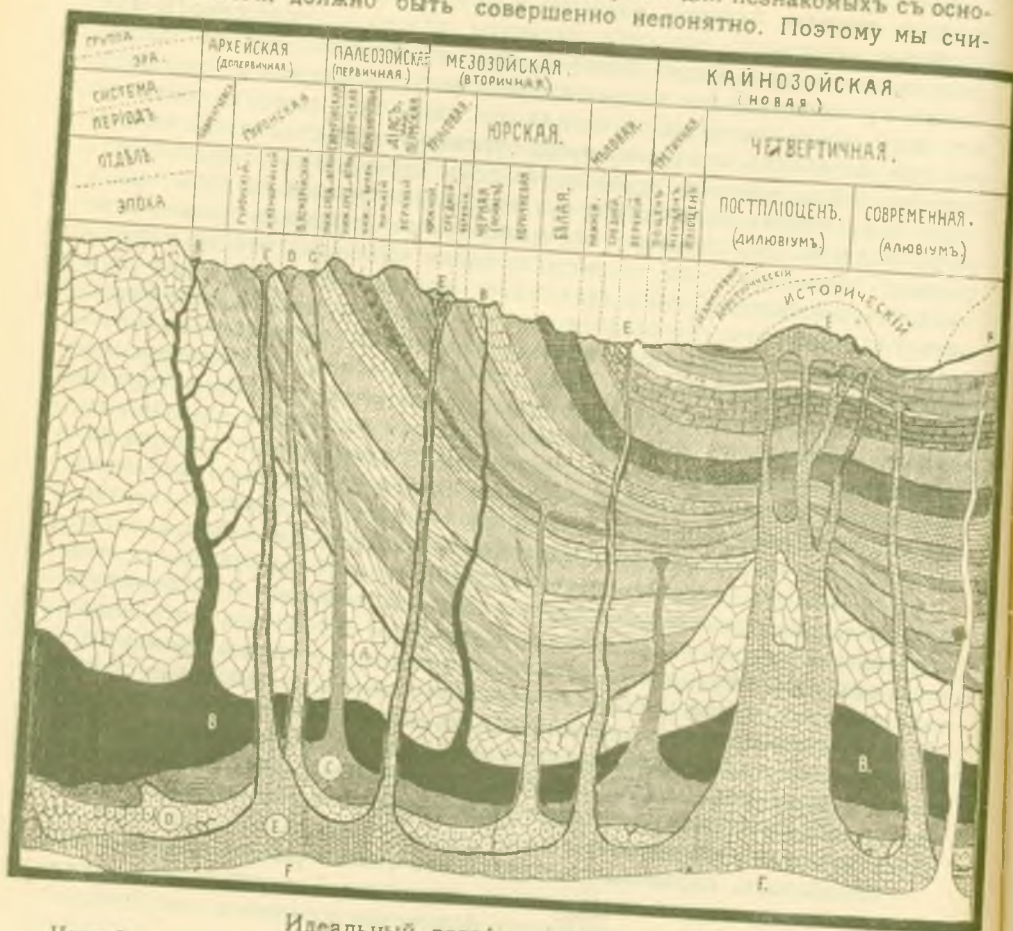
Наоборотъ, паразиты нездоровья всѣ опасны уже по одному тому, что они нападаютъ на организмъ съ пониженной энергіей или даже прямо больной. Къ существующему пораженію организма они присоединяютъ новое, часто убивающее его.

Въ заключеніе необходимо отмѣтить, что всѣ паразитирующіе организмы подвержены аналогичнымъ измѣненіямъ своей формы и строенія; всѣ бесполезные для нихъ органы исчезаютъ; ведя неподвижный образъ жизни въ замкнутой средѣ, богатой питательными соками, они теряютъ органы движенія и захватыванія пищи; растеніе, получающее готовые органическія углеродистыя соединенія, не имѣетъ нужды въ углеродѣ воздуха, теряетъ хлорофиллъ, листья и получаетъ характерный желтоватый цвѣтъ. Взамѣнъ развиваются новыя органы, прицѣпки, сосущіе органы и т. п.; кромѣ того, какъ бы въ видахъ органическаго равновѣсія, атрофіи растительныхъ органовъ соотвѣтствуетъ гипертрофія органовъ воспроизведенія, такъ что нѣкоторые животныя превращаются въ простые мѣшки яицъ, напр., въ одномъ экземплярѣ аскариды человѣческой бываетъ ихъ до 70 милліоновъ.

В. В. Битнеръ.

## Геологическая классификація.

Въ настоящемъ «словарѣ» читатели часто могли встрѣчаться съ геологическими терминами, значеніе которыхъ для незнакомыхъ съ основами геологіи должно быть совершенно непонятно. Поэтому мы счи-



Идеальный разръзъ земной коры.

Первобытная земная кора: F — лава. E — базальтъ, траппъ, долеритъ, трахитъ; D — порфиръ, авгитовыя породы; C — серпентинъ, діоритъ, грюшштейнъ; B — древній гранитъ, гранулитъ, сіенитъ; A — гранитъ.

таемъ необходимымъ познакомить здѣсь въ нѣсколькихъ словахъ съ основами геологической классификаціи \*), установленной на геологическомъ конгрессѣ 1881 г.

Наше знакомство съ жизнью земли и ея обитателей основано на изученіи строенія земной коры, состоящей изъ цѣлаго ряда слоевъ раз-

\*) Впрочемъ, въ предисловіи къ книжкѣ Серванна «Допотопная Европа» мы уже дали объ этомъ нѣкоторое понятіе и здѣсь мы только нѣсколько дополнимъ сообщеніями тамъ свѣдѣнія.



личнаго состава и вида. Эти отложенія имѣютъ опредѣленную древность, которая въ общемъ находится въ связи съ глубиною ихъ залеганія. Въ геологіи принята поэтому двойная классификація земныхъ слоевъ—въ отношеніи и положеніи, или *стратиграфическая*, и—времени образованія, или *хронологическая*. Прилагаемая, для наглядности, схематическая таблица-рисунокъ расположенія земныхъ пластовъ поможетъ читателю усвоить въ общихъ чертахъ взаимное расположеніе главнѣйшихъ отложеній по новѣйшей геологической классификаціи, а другая таблица, геологическихъ системъ и періодовъ, даетъ нѣкоторое понятіе о постепенномъ развитіи растительнаго животнаго міра въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ существованія земной коры.

Геологическія образованія, обозначенныя буквами отъ *A* до *F*, представляютъ первобытную, такъ называемую, *азойскую*, т. е. лишенную организмовъ земную кору. Она состоитъ изъ разныхъ застывшихъ *вулканическихъ*, или *плутоническихъ* породъ. Вертикальныя, вѣтвистыя полосы на рисункѣ обозначаютъ мѣста предполагаемаго прорыва этими породами верхнихъ слоевъ земли еще въ то время, когда онѣ были въ расплавленномъ состояніи. Надъ ними находятся *осадочныя* породы. Ихъ дѣлятъ на четыре *группы*: *архейскую*, или *допервичную*, *палеозойскую*, или *первичную*, *мезозойскую*, или *вторичную*, и *кайнозойскую*, или *новую*. Группы, которыя въ отношеніи времени называются *эрами*, дѣлятся на *системы*: архейская на лаврентьевскую и гуронскую, палеозойская—на силлурійскую, девонскую, каменноугольную и діасъ, или пермскую, и т. д. Системы (у французовъ—*terrain*, у нѣмцевъ—часто употребляется еще старый терминъ—*формація*), которымъ въ хронологическомъ отношеніи соотвѣтствуютъ *періоды*, дѣлятся на *отдѣлы* (нѣм. *Abteilung*, франц. *Section*),—по времени—на *эпохи*; отдѣлы подраздѣляются на *ярусы*, или *этажи*, которымъ соотвѣтствуютъ *вѣка* (геологическіе), какъ самая мелкая хронологическая единица. Ярусы дѣлятся на *зоны* (нѣм. *zone*, франц. *assise*), *комплексы*, *серіи* или *группы слоевъ*; наконецъ, наименьшая стратиграфическая единица это *слой*.

Вопросъ о томъ, къ какой группѣ отнести ту или иную систему, иногда вызываетъ споры, въ особенности въ отношеніи верхнихъ напластованій гуронской системы (см. рис.). Большинство геологовъ въ послѣднѣе время причисляютъ кембрію къ палеозойской, а не архейской группѣ, какъ это сдѣлано на рисункѣ, а потому въ нижепомѣщаемой таблицѣ мы тоже выдѣлили кембрію въ особую, кембріюскую систему. Съ неменьшимъ основаніемъ можно относить кембрію и къ силлурійской системѣ, т. е. считать его нижними отдѣлами этой системы.

Чтобы покончить съ геологическою классификаціею, скажемъ еще нѣсколько словъ по поводу еще нерѣдко встрѣчающагося въ научныхъ книгахъ стариннаго термина *формація*. На геологическомъ конгрессѣ 1881 г. было рѣшено не употреблять его иначе, какъ въ томъ общемъ смыслѣ, когда рѣчь идетъ о *происхожденіи* тѣхъ или иныхъ геологическихъ отложеній, напр., морская формація, осадочная формація и т. д. Между тѣмъ, какъ уже было сказано, этотъ неопредѣленный терминъ иногда употребляется въ смыслѣ системы,—что нужно имѣть въ виду читателямъ, которые должны, однако, помнить ненаучность такого теперь уже устарѣваго выраженія.

Таблица геологических системъ и периодовъ.

Эпохи	Геологическая Система	Характерные организмы.	Възковыя колебания и мѣста выхода обнаженій въ Россіи.			
Плейстоц. или постпліоценовъ.	Четвертичный.	<b>Растенія.</b> Современная флора. Арктическая флора энгрируетъ въ умеренныя страны.	<b>Безпозвоночныя.</b> Вымершіе, энгрировавшіе и вытѣ-живущіе виды; ископанія хоботныхъ, слонный олень, мамонтъ, человекъ.	Террасы Америки.	Оледѣніе сѣвера Россіи.	Оам Олонекской губ. и Финляндіи.
Плиоценовъ.		Тропическія растенія энгрируютъ къ югу. Современныя растенія, обширныя лѣсиста.	Нынѣ-живущіе моллюски и насѣкомыя.	Рестланъ начинаютъ высиживать. Множество китовыхъ, мастодонты, носороги, бегемоты, настоящія лошади; обезьяны остаются въ Европѣ.	Поднятіе Андъ и всего сѣвернаго полушарія; отступленіе моря, принижающаго современныя очертанія.	Кавказъ, Крымъ, Бессарабія, Екатер. губ.
Миоценовъ.		Наибольшее распространеніе американскихъ и тропическихъ формъ.	Моллюски, близкіе къ нынѣ-живущимъ. Муравьи, муха, термитъ и т. п.	Испанскія саламандры, хищныя, мастодонты, носороги, тапиръ, гиппарионтъ, китовыя обезьяны.	Юдннтіе Альпъ до Китая, наступленіе моллссоваго моря.	Волынъ и Подолія, Кавказъ, Крымъ, Бессарабія, Керченск. полуостр.
Олигоценовъ.		Пальмы, лавръ, фиговое, камфарное и т. п. деревья и въ перемежку съ ними деревья съ отпадающими лѣстными: дубы, акаціи, кленъ.	Головоногія, пластинчатожабрыны; насѣкомыя.	Первая рогатая животныя; <i>Leontis antiqua</i> , <i>Oryodon</i> , <i>Gelocus</i> и т. п.	Морскія поднятія, наступленіе сѣвернаго моря, большія озера.	Кіевск. губ., Поволжье, Усть-Уртъ, Уральск. Крымъ, Кавказъ.
Эоценовъ.		Финиковыя пальмы, бамбука, эраукария и т. п. Въ Европѣ росла растенія Молуккскихъ острововъ, Австраліи и тропической Америки.	Множество форминиферъ, трикулиты, полипы, морскіе ежи, моллюски, насѣкомыя.	Скаты, хищеры, акулы, кайманы, крокодилы, гавалы, змѣи, ископанія птицъ, крупныя толстокожія, диплодокары, живущія донынѣ.	Поднятіе Пиренеевъ и Атлантики, отступленіе моря.	Поволжье, Восточн. Ур., Крымъ, Кавказъ.
Верхне-мѣлов.		Появленіе въ большомъ числѣ сѣверныхъ растеній: какабукъ, тополь, кантавое дерево, на ряду съ пальмами, энкалптусомъ и т. п.	Головоногія съ развѣрнутыми формами раковины, форминиферы, двустороннатыя, рудисты, морскіе ежи.	Рыбы, земноводныя, пресмыкающіяся, морскія змѣи, зубастыя птицы, мелкія млекопитающія.	Максимумъ наступленія моря.	Губ. Москов., Орловск., Симбирск., Саратовск., Харьков., Польша, Кавказъ.
Нижне-мѣлов.		Смѣшеніе тропическихъ растеній съ формами умереннаго климата: папоротники, саговыя, сосны, ели.	Полипы складываются къ устрицамъ, аммонитамъ, морскимъ ежамъ, прѣлѣтѣи уменьшаются.	Нынѣ существующія ко-стистыя рыбы; число реп-стущаго моря въ предѣлахъ Европы.	Подводныя поднятія, наступленіе моря въ предѣлахъ Европы.	Губ. Москов., Сибирь.



Юресский	Верхн. Юра.	<i>Zonites</i> , араукарии, папоротники, сосны и т. п.	Липерасты, полипы, орисы, гугулы, пуммулыты, иглокожи.	Длиперасты, полипы, орисы, гугулы, пуммулыты, иглокожи.	Маскопитамиты: <i>Microscopas</i> ; первые янтры: археоптериксы, птерозавры.	Поднятия горы западной Америке.	Губ. Москва, Удомля, Ярослав., Симб., Нижегород.
	Среди. Юр.	Наибольшее разнѣе сагомы; араукарии, кипарисы, воллангтония, папоротники и т. п.	Ракообразныя, наѣскомя, аммониты, безементы, плеченогія.	Ракообразныя, наѣскомя, аммониты, безементы, плеченогія.	Костистыя рыбы, большія рептиліи, летающія ящеры, сумчатые.	Постепенныя поднятія сѣвернаго полушарія.	Губ. Владим., Ярослав., Костромск., Тамбовск.
	Нижн. Юра или Лепась.	Сагомы, папоротники; араукарии, первая однодольныя растения.	Фораминиферы, полипы, моллюски, устрицы, белемниты, наѣскомя.	Фораминиферы, полипы, моллюски, устрицы, белемниты, наѣскомя.	Рыбы, земноводныя, пресмыкающіяся, ихтиозавры, плезиозавры и т. п.	Подводныя поднятія, наступленіе моря на обжитыя страны Европы.	Губ. Разанск., Владим., Костромск., Тамбовск.
	Верхн. Среди. Юж.	Древовидные папоротники, сагомы, хвойныя ( <i>Volinia</i> и т. п.).	Полипы, иглокожія, червья устрицы, теребатулы.	Акулы, большія амфибіи и рептиліи: первыя млекопитающія, диоматерія.	Акулы, большія амфибіи и рептиліи: первыя млекопитающія и т. п.	Поднятія вымываютъ третичныя: Морванъ (Франція) и т. п.	Поляны и Киргизскія степи.
Пермский	Верхн.	Флора предмѣдушаго періода, но болѣе бѣдная.	Р а д и н.	Гановиды и двоякодышащія рыбы, амфибіи, пресмыкающіяся: ящеры, крокодилы, черепахи.	Поднятія Геннегау.	Отъ Ледовит. океана до Донецк. бас. и отъ Уральск. хр. до Византийской губ.	Отъ Ледовит. океана до Донецк. бас. и отъ Уральск. хр. до Византийской губ.
	Нижн.	Плауны и первыя явнотрачные, голосѣяныя, сагомы, хвойныя (сосны, ели).	Кораллы, <i>Productus</i> , фузулы, первыя аммониты, трилобиты, <i>Ostracoda</i> , 300 видовъ наѣскомяхъ.	Обиліе хрящевыхъ и костистыхъ рыбъ; земноводныя, пресмыкающіяся, лавиринтодонты.	Увеличеніе разнѣбровъ материковъ.	Донецкій бас. Губ. Моск., Тверск., Рязанск., Ярославск., Калужск., Тульск., Архангельск., Олонекъ.	Донецкій бас. Губ. Моск., Тверск., Рязанск., Ярославск., Калужск., Тульск., Архангельск., Олонекъ.
Каменноугольный	Верхн.	Плауны и первыя явнотрачные, голосѣяныя, сагомы, хвойныя (сосны, ели).	Моллюски, плеченогія, перья наѣскомя.	Панцирные рыбы, прѣсноводныя рыбы.	Поднятія Уральскихъ горъ.	Польша, Уралъ, Тяманскій хреб.	Польша, Уралъ, Тяманскій хреб.
	Нижн.	Первыя сосудистыя тайнотрачные (плауны), голосѣяныя.	Иглокожія, трилобиты, перья наѣскомя, плеченогія.	Первыя рыбы Колорадо.	Поднятія Бретани, Арденны и т. п.	Эстляндія, Лифляндія, сѣв. часть Петерб. губ., Уралъ, Сибирь.	Эстляндія, Лифляндія, сѣв. часть Петерб. губ., Уралъ, Сибирь.
Силурийский	Верхн.	Фукоиды, асфитонъ.	Иглокожія, трилобиты, плеченогія.	—	Гуронскія горы.	Финляндія, Олонекская губ., Уралъ.	Финляндія, Олонекская губ., Уралъ.
	Среди. Нижн.	Первыя морскія водоросли.	Слѣды кольчатыхъ червей и иглокожихъ; первыя юраллы и перья губки.	—	Первое острове.	Восточная Сибирь.	Восточная Сибирь.
Комбрийский	Верхн. Нижн.	Неподвижн. опредѣленію растительные остатки.	Неподвижн. опредѣленію организмы.	—	—	—	—
	Среди. Нижн.	Первыя морскія водоросли.	Слѣды кольчатыхъ червей и иглокожихъ; первыя юраллы и перья губки.	—	—	—	—
Давридовский	Верхн.	Первыя морскія водоросли.	Слѣды кольчатыхъ червей и иглокожихъ; первыя юраллы и перья губки.	—	—	—	—
	Среди. Нижн.	Неподвижн. опредѣленію растительные остатки.	Неподвижн. опредѣленію организмы.	—	—	—	—

## В. В. Битнеръ

### О родословномъ деревѣ органическаго міра\*).

Сначала было, конечно, только безформенное живое вещество, стоявшее на рубежѣ мертвой матеріи. Изъ него развились существа въ видѣ комочковъ слизи, лишенныхъ всякихъ наружныхъ признаковъ самыхъ элементарныхъ организмовъ,—это были по терминологіи Геккеля, *монеры*. Они оказались родоначальниками первыхъ одноклѣточныхъ организмовъ, *протистовъ*, уже выдѣлившихъ ядра изъ общей бѣлковой массы. Отъ протистовъ, еще совмѣщающихъ въ себѣ признаки, общіе растеніямъ и животнымъ, произошли *протопфиты*—первичныя растенія и *протозои*—первичныя животныя.

Объ эти вѣтви органическаго ствола долгое время росли такъ близко и постоянно переплетались между собою, что отдѣлить ихъ одну отъ другой не представлялось возможнымъ. Не говоря уже о блуждающихъ клѣткахъ водорослей, которыя имѣютъ внѣшніе признаки животныхъ, но и жгутиковыя инфузоріи и корненожки, дѣйствительно, стоятъ на границѣ между растеніями и животными. Уже одинъ взглядъ на изображенія разныхъ видовъ водорослей и простѣйшихъ животныхъ, даже безъ ближайшаго знакомства съ жизнью этихъ организмовъ, можетъ дать нѣкоторое понятіе о ихъ взаимной близости. Когда же намъ представляется возможность наблюдать основные процессы ихъ жизни, питаніе и размноженіе, то мы поражаемся, до чего неумовима черта, раздѣляющая эти два царства природы другъ отъ друга.

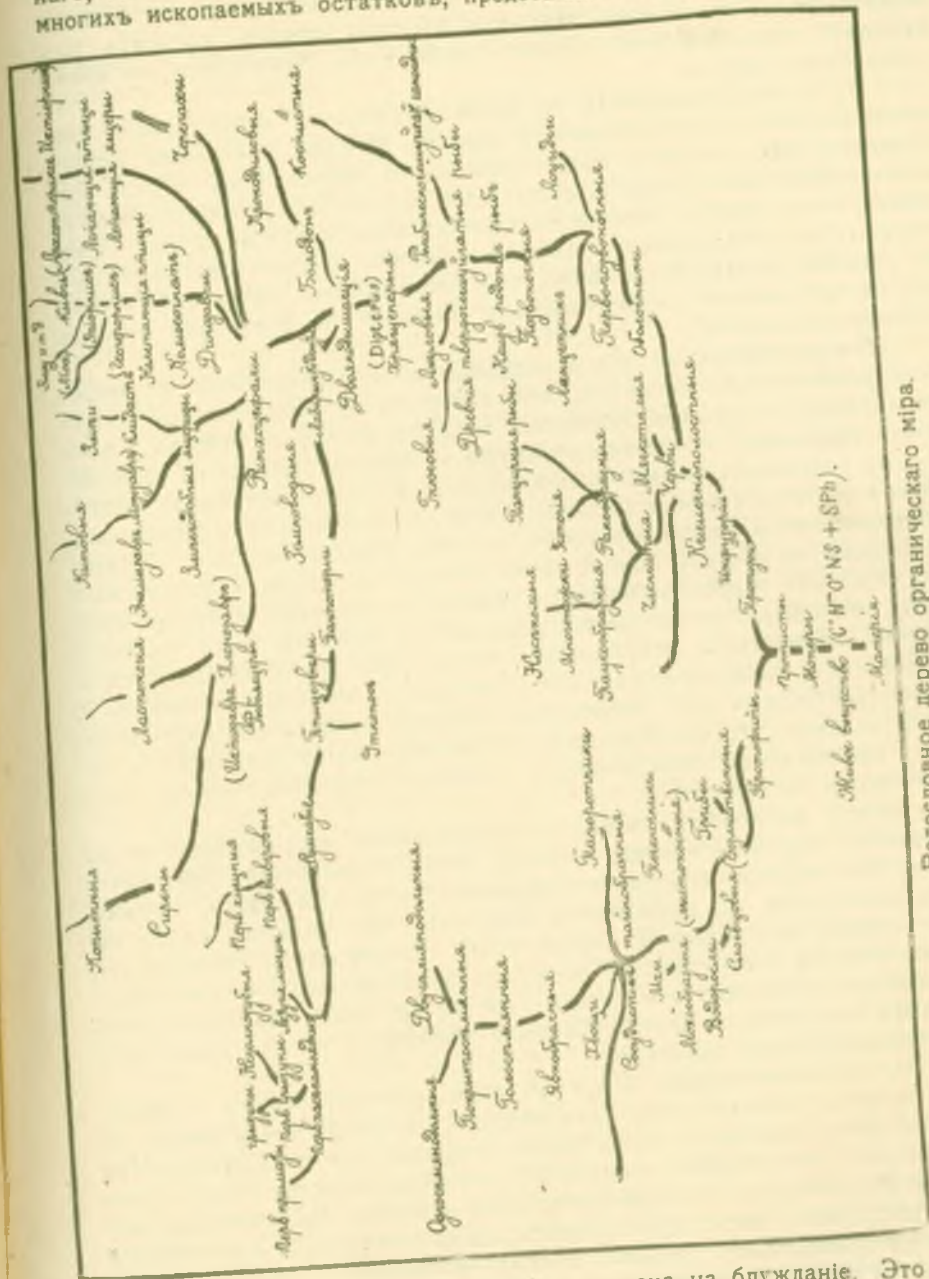
Протопфиты въ свою очередь распались на двѣ вѣтви: *водоросли* и *грибы*. Они послужили началомъ мохообразнымъ листоноснымъ растеніямъ, *печеночникамъ* и *мхамъ*, отъ которыхъ въ свою очередь явились *плауновыя*, *хвои* и *папоротники*. Далѣе, возникаютъ явнобрачныя въ видѣ *голосьмянныхъ*, потомъ *покрытосѣмянныхъ*, распадающихся на *одно-* и *двусѣмянодольныхъ*.

Такова, въ общихъ чертахъ, эволюція растительнаго царства, животныя же развились изъ протозоевъ, давшихъ начало *инфузоріямъ*, отъ которыхъ произошли *кишечнополостныя* и *черви*. Послѣдніе раздѣлились на 4 группы: *илкоожихъ*, *членистыхъ*, *мягкотѣлыхъ* и *оболочниковъ*. Членистые стали родоначальниками *паукообразныхъ* и *ракообразныхъ*. Отъ паукообразныхъ пошли *многоножки* и *насекомыя*, а отъ ракообразныхъ *усоногія* и, какъ думаютъ нѣкоторые, первыя рыбы. Что же касается оболочниковъ, то къ нимъ болѣе примѣнимо замѣчаніе, что объ ихъ ископаемыхъ предкахъ мы не имѣемъ почти никакихъ свѣдѣній, такъ какъ, не обладая какими бы то ни было твердыми частями, они не могли оставить послѣ себя слѣдовъ. Тѣмъ не менѣе, исходя изъ того, что зародышевое состояніе животныхъ, такъ сказать, повторяетъ ихъ исторію, ихъ происхожденіе, и имѣя въ виду, что нѣкоторыя явленія эмбриональной жизни *асцидій* имѣютъ большое сходство съ зародышевымъ развитіемъ низшихъ позвоночныхъ и въ особенности *ланцетника*, Геккель и Ковалевскій считаютъ позвоночныхъ потомками асцидій, а Дорнъ, наоборотъ, полагаетъ, что послѣднія про-

\* ) Взято съ нѣкоторыми измѣненіями изъ второго тома «На Рубежѣ Столѣтій» В. В. Битнера.



изошли отъ первыхъ позвоночныхъ. Вообще, генеалогія, какъ животного, такъ и растительнаго міра, благодаря отсутствію до сихъ поръ многихъ ископаемыхъ остатковъ, представляетъ еще не мало темныхъ



мѣстъ, въ которыхъ классификація осуждена на блужданіе. Это тѣмъ болѣе извинительно, что родословное дерево часто имѣетъ сближенныя вѣтви, которыя на разстояніи многихъ миллионѣвъ лѣтъ могутъ казаться переплетающимися, въ особенности, если неумолимое время гдѣ-нибудь перерубаетъ ту или иную вѣтку...

Мы уже сказали, что нѣкоторые ученые производятъ первыхъ, такъ называемыхъ *панцирныхъ* рыбъ отъ ракообразныхъ. Основаніемъ для такого мнѣнія служить отсутствіе у этихъ животныхъ внутренняго скелета, въ то время какъ наружный въ свою очередь состоитъ изъ сплошной твердой эмали. Первые такія рыбы появляются во время силурійскаго періода.

Но кромѣ панцирныхъ въ девонскій періодъ существовали еще *твердочешуйчатые* (ганойдныя) и *селахи*. Откуда произошли онѣ?—Предполагаютъ, что отъ оболочниковъ, но какую роль игралъ при этомъ ланцетникъ (*Branchiostoma lanceolatum* \*)), у котораго имѣются только, такъ сказать, намеки на позвоночникъ, сказать трудно: одни считаютъ его ближайшимъ родоначальникомъ, другіе—боковой вѣтвью. Во всякомъ случаѣ, несомнѣнно, что рыбы должны имѣть своего пока еще не найденнаго родоначальника, который бы соединялъ ихъ съ первопозвоночными.

Твердочешуйчатые рыбы раздѣляются на *хрящеперыхъ* и *ганойдныхъ ромбическочешуйчатыхъ*, отъ которыхъ произошли въ послѣдствіи современныя *костистые*. Хрящевые же дали, съ одной стороны, *акюловыхъ* и *скатовыхъ*, съ другой—послужили черезъ посредство древней *Dipterus* родоначальниками *двоякодышащихъ*, въ родѣ современной австралійской рыбы—*Ceratodus miolepis*. Отъ двоякодышащихъ произошли *лабиринтодонты*, давшіе въ концѣ концовъ млекопитающихъ. Остановимся пока въ нашемъ обзорѣ генеалогическаго дерева органическаго міра. Уже изъ перечисленныхъ его вѣтвей можно видѣть, что, въ сущности, это цѣлый сильно разросшійся кустъ, имѣющій массу корней и мѣстами образующій непроглядную чащу. Но, къ счастью, успѣхи эмбриологіи и палеонтологіи, наукъ, на нашихъ глазахъ созданныхъ и, однако, успѣвшихъ уже выработать твердые руководящіе принципы, даютъ надежду, что въ недалекомъ будущемъ явится возможность созданія раціональной классификаціи, основанной на генетической связи организмовъ между собою.

Итакъ, мы довели генеалогію органическаго міра приблизительно до временъ каменноугольнаго періода, когда появляются лабиринтодонты, происходящіе отъ двоякодышащихъ рыбъ. Но здѣсь, прежде, чѣмъ идти далѣе, мы принуждены замѣтить, что читатель ни въ какомъ случаѣ не долженъ смотрѣть на предлагаемую родословную иначе, какъ на самую грубую схему, составленную, подъ личною отвѣтственностью пишущаго эти строки, съ одною лишь цѣлью служить остономъ, на которомъ можно бы было примѣрять тѣ или иныя частныя генеалогическія воззрѣнія.

Въ настоящее время, когда многихъ промежуточныхъ ископаемыхъ пока не найдено, объ установленіи истинной родословной не можетъ быть, конечно, и рѣчи. Среди специалистовъ не прекращаются еще споры, единственною причиною которыхъ является недостатокъ палеонтологическихъ и эмбриологическихъ данныхъ. Поэтому наше желаніе дать лишь самое общее схематическое изображеніе органической эволюціи должно быть признано вполне законнымъ. Стремясь выработать наглядное представленіе о развитіи органическаго міра, мы въ своей схемѣ даемъ вмѣстѣ съ тѣмъ широкій просторъ для всякихъ

\*) Раньше называли его также—*Amphioxus lanceolatus*, и это названіе иногда еще употребляютъ и теперь, хотя первое, указывающее на принадлежность этого животнаго къ семейству *ланцетниковъ* (*Branchiostomiidae*) предпочтительнѣе.



измѣненій и дополненій, сообразно съ воззрѣнiями специалистовъ по разнымъ отдѣламъ животнаго царства.

Чтобы читатель могъ отнестись сознательнѣе къ предлагаемой генеалогiи, мы позволимъ себѣ вѣдаться въ нѣкоторыя, не лишенныя значенiя подробности.

Мы сказали, что первыми организмами были монеры, отъ которыхъ произошли протисты. Это требуетъ поясненiй. Дѣло въ томъ, что и монеры представляютъ собою простѣйшихъ и составляютъ одинъ изъ шести отрядовъ *корненожекъ*. Кромѣ монеръ къ послѣднимъ относятся *амебы*, *солнечники*, *лучевики*, *камерныя корненожки* и *слизистыя грибы* \*). Всѣ эти пять отрядовъ имѣли, конечно, потомство, раздѣлившееся въ своемъ дальнѣйшемъ развитiи на множество вѣтвей, послѣдними побѣгами которыхъ были, съ одной стороны, *нуммулиты*, *глобулины*, *билокулины*, съ другой—разныя *губки*: *волокнистыя*, *известковыя*, *слизистыя*, *роговыя* и *кремневая*, съ третьей—*коралловые полипы*, *акалефы* и т. д. Вводить всѣ эти развѣтвленiя въ нашу схему мы не нашли нужнымъ, такъ какъ отъ этого потерялась бы наглядность, а, между тѣмъ, съ точки зрѣнiя точности, происхожденiе всѣхъ этихъ животныхъ все-таки внушало бы большiя сомнѣнiя.

Итакъ, изъ всѣхъ корненожекъ мы взяли однѣхъ только монеръ. Свое названiе корненожки получили отъ того, что ихъ плазма выпускаетъ въ воду ложноножки. Въ зависимости отъ формы послѣднихъ, корненожки дѣлятся на упомянутые отряды. Такъ, у амевъ ложноножки бываютъ лопастевидныя, у солнечныхъ и лучевиковъ—лучеобразныя. Отъ корненожекъ произошли другiе классы простѣйшихъ: *жгутиковые*, *инфузорiи* и *споровики*, мы же въ нашемъ родословномъ деревѣ не вдаемся въ подробности дальнѣйшихъ подраздѣленiй каждаго класса, а раздѣливъ на двѣ вѣтви—растительную и животную—и обходя дальнѣйшiя развѣтвленiя, какъ, напримѣръ, иглокожихъ, ведемъ животную генеалогiю крупными шагами \*\*). Правда, чуть ли не съ первыхъ шаговъ нашей попытки вывести родословное дерево животнаго царства мы встрѣчаемъ массу темныхъ мѣстъ, дающихъ просторъ всякимъ предположенiямъ, тѣмъ не менѣе, конечные выводы не должны все-таки внушать большiхъ сомнѣнiй.

Мы ничего не знаемъ относительно предковъ позвоночныхъ животныхъ, но, несомнѣнно, ими были самыя простыя кишечныя, а не высокоразвитыя кольчатые черви или односторонне измѣнившiеся оболочники. Точно такъ же вполне основательно возраженiе тѣхъ изъ ученыхъ, которые считаютъ инфузорiй уже слишкомъ высоко стоящими для того, чтобы изъ нихъ могли произойти кишечныя. Если же мы въ своемъ генеалогическомъ деревѣ ставимъ и тѣхъ, и другихъ въ качествѣ родоначальниковъ, то это слѣдуетъ понимать не въ безусловномъ смыслѣ, а, строго говоря, лишь какъ главные этапные пункты, къ которымъ направлялись инстинные, теперь исчезнувшiе предки позвоночныхъ. Замѣтимъ, однако, что многими учеными эти формы признаются, безъ всякихъ оговорокъ, за настоящихъ родоначальниковъ. Очень вѣроятно, что первыя кишечныя, оболочники и кольчатые черви

\*) До 1859 г. послѣднiе считались грибами, но въ этомъ году Антонъ де-Бари доказалъ, что миксомицеты должны быть признаны животными (Mycetozoa).

\*\*) Что же касается растений, то, строго говоря, мы не даемъ даже и схематической ихъ генеалогiи, а только указываемъ на послѣдовательность ихъ возникновенiя.

имѣютъ общій корень. Но это не значитъ, конечно, что предки позвоночныхъ имѣютъ представителей среди современныхъ животныхъ типовъ.

Исторія развитія ланцетника можетъ служить прекрасною иллюстраціею происхожденія позвоночныхъ изъ простѣйшихъ кишечныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, чѣмъ характеризуется позвоночное?—Самое основное отличіе его отъ безпозвоночныхъ заключается въ спинной струнѣ, находящейся между кишечникомъ и нервнымъ стволомъ. У ланцетника на спинной сторонѣ кишечника образуется продольный желобокъ, въ послѣдствіи совершенно отшнуровывающій отъ него будущій осевой



*Diplozoon paradoxum*. Червь паразитирующій на жабрахъ живыхъ рыбъ и отличающійся тѣмъ, что не живетъ въ одиночку, а въ видѣ попарно сросшихся экземпляровъ. Сильно увеличено.



*Claviger oveolatus*. Слѣпой желтый жукъ, живущій исключительно въ муравейникахъ: муравьи заботятся о представленіи ему пищи.

скелетъ животного. Его первоначальная трубкообразная нервная система отдѣляется отъ наружнаго клѣточного слоя, что происходитъ вслѣдствіе образованія на спинной линіи животнаго желобка, который начинаетъ погружаться, а края его сходятся и срастаются, превращая желобокъ въ трубку. Послѣдняя, представляя главный нервный стволъ, располагается между спиной и осевымъ скелетомъ.

До какой степени сохранился въ ланцетникѣ основной планъ строенія позвоночныхъ, можно

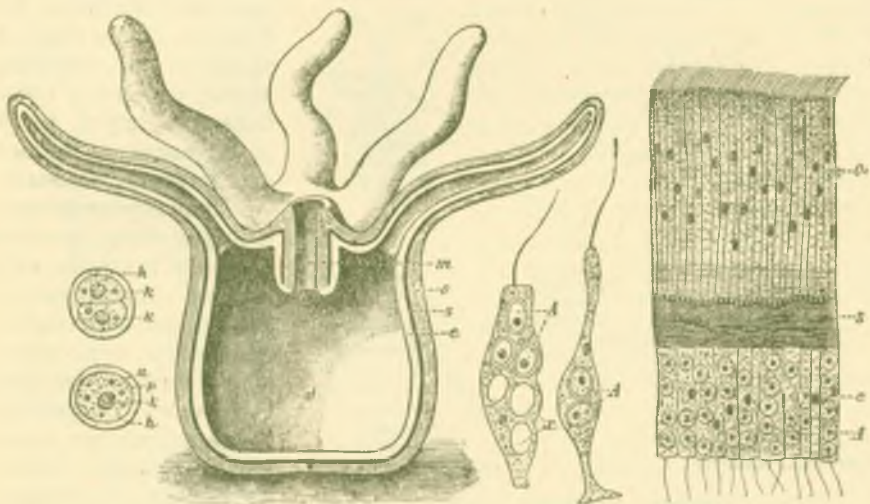
судить изъ того, что Гааке находитъ возможнымъ сказать: «Если бы мы, не зная даже ланцетника, пожелали представить себѣ этотъ планъ, безъ всякихъ подробностей, то должны были бы вообразить себѣ животное, устроенное такъ, какъ ланцетникъ», только съ развитою переднею частью нервной системы, т. е. головнымъ мозгомъ, которымъ ланцетникъ теперь не обладаетъ, но могъ имѣть въ тѣ времена, когда его теперешній образъ жизни еще не успѣлъ подѣйствовать на обратное развитіе этого ставшаго бесполезнымъ органа.

Послѣ этого отступленія мы можемъ уже вернуться къ продолженію нашей генеалогіи позвоночныхъ. Мы уже сказали, что изъ двоякодышащихъ развились лабиринтодонты, хотя нѣкоторые палеонтологи считаютъ возможнымъ искать предковъ послѣднихъ раньше. Въ триасовомъ періодѣ мы встрѣчаемъ *белодона*, который, повидимому, имѣетъ тѣхъ же родоначальниковъ. Отъ него, какъ полагаютъ нѣкоторые ученые, произошли *крокодилы*, другіе же палеонтологи производятъ послѣднихъ также отъ лабиринтодонтовъ. Послѣдніе представляя собою средину между ганоидными рыбами и хвостатыми лягушками, были родоначальниками *земноводныхъ*. Что же касается *пресмыкающихся*, то они происходятъ отъ *ящерогадовъ*, *ринкоцефаловъ*, сливающихся съ лабиринтодонтами. Ящерогады дали начало морскимъ *черепахамъ*, изъ которыхъ въ третичный періодъ образовались сухопутныя;—*рыбожщерамъ*, какъ *ихтиозавръ* и *плезиозавръ*, отъ которыхъ могли произойти *ластоногія* и *сирены*, въ свою очередь давшія начало *копытнымъ*;—*змѣноподобнымъ ящерицамъ*, каковы *клидасты*, предполагаемый родоначальникъ *змѣй*, *мозазавръ* и *эналиозавръ*, отъ которыхъ нѣкоторые про-





виду того, что зародышъ послѣднихъ окруженъ водною оболочкою, какъ у пресмыкающихся, то явилось предположеніе, что родоначальниками млекопитающихъ можно считать, если не птицъ, то во всякомъ случаѣ пресмыкающихся. Но эти данныя въ послѣднее время признаются недостаточными, а потому теперь возвращаются къ прежнему предположенію о происхожденіи млекопитающихъ отъ земноводныхъ, кожные органы чувствъ которыхъ дали начало волосамъ. При этомъ несомнѣнно, что сначала должны были появиться волосатыя животныя отъ неизмѣнною температурою крови. Отъ этихъ существъ могли произойти животныя, близкія къ найденнымъ въ нижнемъ эоценѣ Новой Мексики. Они, имѣя всѣ признаки млекопитающихъ, обладаютъ сход-



*лучай симбіоза—морская роза, или актинія въ сожительствѣ съ водорослью.*

Актинія животное, дающее приютъ желтымъ клѣткамъ водоросли (растенія). *d*—желудочная полость, *t*—ротъ, *f*—хватательныя лопасти, *o*—верхняя кожа, *e*—желудочный слой, *s*—средній слой; изъ двухъ рисунковъ—слѣва, одинъ, нижній изображаетъ отдѣльныя желтыя клѣтки водоросли: *p*—протоплазма, *h*—оболочка клѣтки, *k*—ядро клѣтки, *a*—крахмальные зерна, другой верхній, — клѣтки водоросли во время дѣленія. *AA*—двѣ отдѣльныя клѣтки актиніи съ вѣдлившимися въ нихъ водорослями; на правомъ рисункѣ, представляющемъ увеличенный разрѣзъ стѣнки тѣла, *o*—внѣшняя кожа, *s*—средній слой, *e*—внутренній слой, въ которомъ *A*—водоросли.

ствомъ, какъ съ приматами, такъ съ грызунами, насѣкомоядными, хищными, сумчатыми и даже копытными, но ни къ однимъ изъ нихъ причислены быть не могутъ. Эти небольшія, ростомъ съ лисицу млекопитающія доказываютъ несомнѣнное родство всѣхъ перечисленныхъ отрядовъ.

Итакъ, мы видимъ, что для настоящей генеалогіи млекопитающихъ у насъ все-таки мало данныхъ. Тѣмъ не менѣе родословная этого класса все-таки наиболѣе разработана, наибольшія же сомнѣнія относятся ко времени появленія первыхъ млекопитающихъ, которыя, вѣроятно, были близки къ *пантотеріямъ*. Отъ нихъ произошли однопроходныя, отдѣлившія вѣтвь въ видѣ современныхъ утконоса и ехидны. Сумчатые, надо полагать, произошли отъ однопроходныхъ и сами послужили родоначальниками *насекомоядныхъ*. Отъ послѣднихъ въ прямомъ направленіи пошли *летучія мыши*, а въ стороны—*первичныя приматы*, *первичныя грызуны* и *первичныя виверровыя*, отъ которыхъ произошли



первая *хищная*. Первые грызуны дали начало *неполнозубым* и *приматам*.

Таково въ главныхъ чертахъ родословное дерево органическаго міра, который ни на минуту не останавливается въ своемъ измѣненіи и развитіи.

Что касается ближайшихъ предковъ человѣка, то въ этомъ отношеніи наглядное представленіе даетъ прилагаемое родословное дерево приматовъ, составленное Геккелемъ.

## 1. Система приматовъ.

Порядки.	Подпорядки.	Семейства.	Роды.
I. <i>Prosimiae</i> . Полуобезьяны. <i>Hemipithecii</i> vel <i>Lemures</i> . Орбита не вполне отдѣлена отъ височной впадины костной дугой. Матка двойная или двурогая. Плацента (большую часть) диффузная, не выпадающая. Большой мозгъ относительно малъ, гладкій или слабо изборозженъ.	1. <i>Lemuravida</i> . ( <i>Palealemures</i> ). Старыя полуобезьяны. Первоначально когти на всѣхъ или на большей части пальцевъ, позже переходя къ образованію ногтей. Пятка примитивна.	1. <i>Pachilemures</i> +. ( <i>Hyopsidina</i> ). Зубы (44) = 3.1.1.1. Примитивные зубы. 2. <i>Necrolemures</i> +. ( <i>Anaptomorpha</i> ). Зубы (40) = 3.1.1.1. Редуциров. зубы.	<i>Archiprimate</i> ⊙. <i>Lemuravus</i> +. Древне-зоцент. <i>Pelycodus</i> +. Древне-зоцент. <i>Hyopsodus</i> +. Ново-зоцент. <i>Adapis</i> +. <i>Plesiadapis</i> +. <i>Necrolemur</i> +. <i>Eulemur</i> . <i>Napalelemur</i> . <i>Lepilemur</i> . <i>Nycticebus</i> . <i>Stenops</i> . <i>Galago</i> . <i>Chiromys</i> . Когти на всѣхъ пальцахъ, за исключеніемъ большого пальца ноги.
II. <i>Stimiae</i> . Обезьяны. ( <i>Pithecii</i> vel <i>Pithecales</i> ). Орбита вполне отдѣлена отъ височной впадины костной перегородкой. Матка простая грушевидная. Плацента дискообразная, выпадающая. Большой мозгъ относительно великъ, сильно изборозженъ.	3. <i>Platyrrhinae</i> . Плосконосыя обезьяны. <i>Nesperiopithecinae</i> . Западные обезьяны. (Южная Америка). Носовая отверстія боковые, съ широкой перегородкой. 2 переднихъ коренныхъ зуба.	3. <i>Autolemures</i> V. ( <i>Lemuravida</i> ). Зубы (36) = 3.1.3.3. Специализировавшиеся зубы. 4. <i>Chirolemures</i> V. ( <i>Chiromyida</i> ). Зубы (18) = 1.5.1.3. Грызущие зубы.	<i>Napale</i> . <i>Midas</i> .  <i>Callithrix</i> . <i>Nyctipithecus</i> . <i>Cebus</i> . <i>Mycetes</i> . <i>Ateles</i> .  <i>Cynocephalus</i> . <i>Cercopithecus</i> . <i>Inuus</i> . <i>Semnopithecus</i> . <i>Colobus</i> . <i>Nasalis</i> .  <i>Hylobates</i> . <i>Satyrus</i> . <i>Pliopithecus</i> +. <i>Gorilla</i> . <i>Anthropithecus</i> . <i>Dryopithecus</i> +. <i>Pithecanthropus</i> +. <i>Homo</i> .
	4. <i>Cataryhinae</i> . Узконосыя обезьяны. <i>Eoripithecinae</i> . Восточныя обезьяны. ( <i>Arctogeia</i> ). Европа, Азія и Африка. Носовыя отверстія впереди, съ узкой перегородкой. 2 переднихъ коренныхъ зуба. Ногти на всѣхъ пальцахъ.	5. <i>Arctopithecinae</i> V. Зубы (32) = 3.1.3.3. Ногти только на большемъ пальцѣ ноги. 6. <i>Dysmorphopithecinae</i> V. Зубы (36) = 3.1.3.3. Ногти на всѣхъ пальцахъ. 7. <i>Cynopithecinae</i> V. Зубы (52) = 3.1.3.3. По большей части съ хвостомъ и защечными карманами. Крестецъ съ 3 или 4 позвонками. 8. <i>Antropomorpha</i> . Зубы (32) = 3.1.3.3. Безъ хвоста и безъ защечныхъ кармановъ. Крестецъ съ 5 позвонками.	

Примечаніе. Кругомъ, вставленный при *Archiprimate*, указываетъ на отсутствіи е палеонтологическихъ данныхъ, плюсы — на наличности ископаемыхъ остатковъ; безъ знака — живые представители.

# Оглавление.

## Часть I.

Проф. I. Рейнке.	
I. — Основные задачи биологии . . .	11
Проф. Эрн. Геккель.	
II. — Исторический очеркъ возрѣвнїи на природу . . .	21
Проф. Ле-Дантекъ.	
Трансформизмъ . . .	33
Проф. Эрнстъ Геккель.	
Современное состоянїе возрѣвнїи на происхожденіе человека . . .	52
Проф. П. Мори.	
I. — Растительная клѣтка . . .	60
II. — Животная клѣтка . . .	75
Проф. Оскаръ Гертвигъ.	
Къ исторїи ученїя о наследственности (два его направленїя) . . .	74
Проф. Оскаръ Гертвигъ.	
Наследственность . . .	90
Проф. I. Дришъ.	
Новѣйшіе результаты науки о жизни . . .	98
Проф. Эдмондъ Перье.	
Роль наследственности и внѣшнихъ условїй органическихъ формъ . . .	

## Часть II.

Проф. Эрнстъ Геккель.	
Дарвинизмъ . . .	5
Проф. III. Броньяръ.	
Мимитизмъ . . .	20
Проф. Эрнстъ Геккель.	
Происхожденіе и развитіе органовъ чувствъ . . .	28
I. Введеніе . . .	34
II. Органы чувствъ низшихъ организмовъ . . .	37
III. Обонаніе, вкусъ и осязаніе . . .	55
Проф. Августъ Форель.	
Сравнительная психологія и психологія общественныхъ насекомыхъ . . .	69
Проф. Е. Буара.	
Краткій очеркъ психо-физиологіи органовъ чувствъ . . .	76
Германъ Гельмгольцъ.	
Материализмъ или витализмъ . . .	87
Проф. Бюкли.	
Механизмъ и витализмъ . . .	95
Проф. Гекнеръ.	
Происхожденіе видовъ и ученіе о помѣсяхъ . . .	101
Прив.-доц. Н. Книповичъ.	
Что такое истиннѣе? . . .	

## Часть III.

Проф. Дастръ.	
Жизнь матерїи . . .	5
Д-ръ Джонсенъ.	
Психологія естествознанїя . . .	32
Проф. Е. Труессаръ.	
Географическое распредѣленіе животныхъ . . .	39
Проф. Ванъ-Тигенъ.	
Географическое распредѣленіе растений . . .	45
Паразитизмъ и прочіе виды сожительства . . .	53
В. В. Битнеръ.	
Геологическая классификація . . .	60
В. В. Битнеръ.	
О родословномъ деревѣ органическаго міра . . .	64
Таблица геологическихъ системъ и періодовъ . . .	60
Система приматовъ . . .	71
Оглавлене . . .	72
Словарь-указатель . . .	







## Словарь-указатель\*)

**Аборигены** — первоначальные, коренные жители (см. автохтоны).

**Автоматическіе анты** — II 58, 64. Такъ называются тѣ движенія организма, которыя происходятъ сами по себѣ безъ участія воли и вмѣстѣ съ тѣмъ не являются рефлексами, напр., дыханіе.

**Автохтоны** — опред. I 49.

**Агассизъ** — род. 1807, умеръ 1873 — знаменитый англійскій геологъ и противникъ Дарвина; I, 14; его воззрѣнія на видъ II, 8.

**Адапиды** — см. некролемуры.

**Азотистыя вещества** — I, 53.

**Азотъ** — есть одинъ изъ элементовъ, входящихъ въ составъ организмовъ; въ свободномъ видѣ онъ усваивается только весьма ограниченномъ числомъ видовъ бактерій, живущихъ въ симбіозѣ съ бобовыми. Обычно же растенія воспринимаютъ азотъ въ видѣ селитряныхъ и амміачныхъ солей почвы; изъ этихъ солей и углеводовъ въ растеніи вырабатываются бѣлковыя вещества, идущія въ пищу животныхъ. Что касается селитряныхъ и амміачныхъ солей почвы, то онѣ происходятъ отъ органическихъ остатковъ при участіи двоякаго рода бактерій: одни переводятъ азотистыя соединенія въ амміакъ, а другія окисляютъ амміакъ въ азотистую и азотную кислоту. (См. ст. Пуше, „Земледѣліе и бактеріи“ въ „Вѣстн. Знан.“ 1903 г. № ).

**Аналефы** (Acalephae s. Discomedusae) — свободно подвижныя кишечно-полостныя животныя; зонтикообразное тѣло ихъ изрѣзано по краямъ. Въ серединѣ зонтика

помѣщается желудокъ, а отъ него отходятъ къ краю 8, 16, 32 и больше каналовъ. Половыя железы помѣщаются на нижней стѣнкѣ желудка. Акал. раздѣльно-полы; изъ яйца никогда не развивается медуза, а выходитъ личинка, которая, проплававъ нѣкоторое время, превращается въ полипъ (см.). Путемъ почкованія могутъ на полипѣ вырасти вторичныя полипы и т. д. Такой полипъ начинаетъ отшнуровывать отъ себя диски съ 16 короткими отростками. Каждый кружокъ, проплававъ нѣкоторое время, превращается уже въ медузу; такое явленіе называется чередованіемъ поколѣній: изъ полового поколѣнія медузы, происходитъ бесполое, полипъ, изъ него опять медуза и т. д. Медузы акалефъ рѣдкія по красотѣ животныя, тѣло ихъ ярко окрашено и прозрачно, такъ какъ состоитъ главнымъ образомъ изъ воды; если засушить ее на бумагѣ, то получается такой тонкій отпечатокъ, который не сразу отличишь отъ рисунка.

**Анна** — I, 38, 41; карликовый народъ средней Африки; ростъ ихъ 1,3—1,5 метра.

**Аклиматизація** — процессъ пріученія живыхъ существъ жить въ климатическихъ условіяхъ чужой страны. Не всѣ виды животныхъ и растеній отличаются одинаковою способностью къ акклиматизаціи; способность эта варьвируетъ въ широкихъ размѣрахъ.

**Аккоммодация глаза** — заключается въ томъ, что кривизна хрусталика при помощи глазныхъ мускуловъ измѣняется такъ, чтобы фокусное, наиболѣе ясное, изображеніе предмета попало на сѣтчатку.

\*) Римскія цифры означаютъ часть «Словаря», арабскія — страницы.

**Аксолотль** — есть личинка амблистомы, способная размножаться; долгое время считали личинками земноводнаго, недостигающими зрѣлаго состоянія; но въ 1865 г. въ Jardin des plantes впервые было констатиrowано, что они способны размножаться въ личиночномъ состояніи и, заканчивая свое развитие, превращаться въ амблистому.

**Актиніи** (Hexactinia) — большею частью одиночные, рѣже колоніальные полипы безъ скелета; при помощи мышцъ они сокращаютъ объемъ своего тѣла и раздуваютъ его, впитывая въ себя воду. Нижнимъ концомъ своего тѣла они неподвижно прикрѣплены къ морскому дну. Ихъ называютъ часто морскими розами, потому что они очень ярко окрашены; I, 94; тѣло ихъ представляетъ собой мѣшокъ, покрытый щупальцами, число которыхъ всегда кратно шести. Они очень прожорливы, ѣдятъ устрицъ и ракушекъ, размножаются яйцами.

**Акулы** (Selachioidei) — филогенет. отн. I, 46; рыбы съ хрящевымъ скелетомъ, многочисленными крѣпкими зубами, съ жаберными отверстиями по бокамъ головы; кожа покрыта костяными шипиками; самыя хищныя рыбы; нападаютъ на человѣка: живородящи. Существуетъ 140 видовъ акулъ; органы чувствъ у нихъ весьма высоко развиты, какъ у хищниковъ всѣхъ типовъ. Прочихъ хищниковъ превосходятъ своей баснословной прожорливостью. Брэмъ рассказываетъ, что въ желудкѣ одной акулы найдены были: полъ окорока, нѣсколько овечьихъ ногъ, задняя часть туловища свиньи, голова и переднія ноги бульдога, масса лошадиного мяса, кусокъ бечевки и корабельная кошка. Нѣкоторыя акулы часто слѣдуютъ за кораблемъ въ ожиданіи добычи, при этомъ можно видѣть, какъ изъ воды выдается ихъ плавникъ. Стрѣльба по нимъ рѣдко дѣйствительна; гораздо цѣлесообразнѣе пользоваться удочкой съ цѣпью; какъ только акула клонетъ, ее поднимаютъ настолько, чтобы жабры были надъ водой; вялую акулу уже безопасно можно поднять на палубу.

**Алейронъ** — это бѣлковое вещество, образующееся въ видѣ зеренъ въ сѣменахъ многихъ растений. Зерна эти образуются

на мѣстѣ вакуолей, богатыхъ бѣлковымъ веществомъ, и обыкновенно заключаютъ въ себѣ кристаллы бѣлковаго вещества.

**Алексинъ** — вещество, вырабатываемое организмомъ, пораженнымъ микроорганизмами, и дѣйствующее на нихъ, какъ ядъ.

**Альбиносы** — такъ называются люди и животныя съ молочно-бѣлой кожей, съ бѣлыми волосами и розовой радужной оболочкой глазъ. Это явленіе называется *альбинизмомъ*; оно прирожденное, и причины его неизвѣстны.

**Амблистома** — относится къ саламандровымъ и замѣчательна тѣмъ, что зародышное развитие иногда не доходитъ до конца: см. аксолотль.

**Амебы** (Lobosa) — въ психическомъ отношеніи I, 7; мѣсто въ природѣ I, 53; на 57 стр. рисунокъ движенія, захватыванія пищи и дѣленія амебы; амебы одноклѣтныя животныя; движутся, выпуская отростки (псевдоподіи) отъ своего тѣла. Въ амебѣ можно отличить ядро, вакуоли и всѣ остальные части клѣтокъ. Отъ другихъ простѣйшихъ отличаются непостоянной формой тѣла.

**Амебодияныя движенія**, — I, 53.

**Амитозъ** — такъ называется процессъ прямого дѣленія ядра перетяжкой, въ отличіе отъ митоза или каріокнеза.

**Амфибии** — I, 44, 46 (филогенет. отнош.), геологич. распр. I, 47, способъ перемѣщенія I, 106; извѣстно болѣе 1,300 видовъ амфибій; это позвоночныя съ холодной кровью, съ жабрами, исчезающими въ зрѣломъ возрастѣ, а иногда существующими одновременно съ легкими; сердце изъ трехъ отдѣленій; размножаются яйцами, изъ которыхъ выходятъ личинки, переживающія сложный метаморфозъ; кожа голая. Дѣлятся на безногихъ, хвостатыхъ и безхвостыхъ; см. эти слова. Время появленія и мѣсто въ природѣ II, 17; мимитизмъ II, 26—27; слуховой аппаратъ II, 46.

**Амфионъ** — см. Ланцетникъ.

**Амфитеріи** — филогенет. отнош. I 44; древнѣйшее млекопитающее изъ англійскаго доггера, въ систематическомъ отношеніи они относятся къ сумчатымъ,

**Апагенезисъ** — см. Регенерация.



**Анаксимандръ**—ученіе его I, 12—13; заслуживаетъ быть упомянутымъ, что ему принадлежитъ первая попытка составленія географической карты и примѣненія гномона для опредѣленія кривизны эклиптики; онъ жилъ въ 6-омъ в. до Р. X. (611—547 до Р. X.).

**Анаксименъ**—I, 13 былъ ученикомъ и послѣдователемъ Анаксимандра; онъ первый высказалъ убѣжденіе, что луна получаетъ свой свѣтъ отъ солнца.

**Аналогія** (въ біологіи)—аналогичными называются органы, происхожденіе которыхъ различно, но функціи одинаковы (см. гомологія).

**Анастомозъ**—такъ называется въ анатоміи соединеніе двухъ сосудовъ третьимъ, перпендикулярнымъ къ нимъ.

**Анатомія**—наука о формѣ и строеніи организмовъ; отличаютъ отъ нея микроскопическую анатомію, или гистологію (см.). Начало а—и было положено Аристотелемъ, но особенно она подвинулась впередъ въ XIX вѣкѣ, такъ что въ настоящее время считаютъ, что анатомія, какъ описательная наука, уже изслѣдовала все доступное ей, т. е., вполне закончила свое развитіе.

**Анатомія**—анат. *сравнительная*. I, 35—37; цѣль и значенія ея II, 31—32; основателемъ этой науки является Кювье (1801 г.); дальнѣйшія въ этой области работы Іоганна Мюллера и Регенбаура не мало способствовали торжеству дарвиновской теоріи потомственного происхожденія видовъ.

**Анестезія**—или отсутствіе чувствительности, искусственно вызывается, когда надо производить болѣзненную операцію. Первое анестезирующее вещество было открыто Гумфи Дэви и названо веселящимъ газомъ; иногда къ нему прибѣгаютъ и теперь, при извлеченіи зубовъ; послѣ этого было открыто и анестезирующее дѣйствіе сѣрнаго эфира. Но открытый въ 1847 г. хлороформъ (Симпсономъ) вытѣснилъ очень скоро и эфиръ, и веселящій газъ. Въ 1890 г. былъ открытъ способъ анестезирования не черезъ вдыханіе, а черезъ втираніе и впрыскиваніе. Анестезія бываетъ *тактикальною*, т. е. нечувстви-

тельность къ прикосновенію, и къ болевымъ ощущеніямъ, т. наз., *аналгезія*.

**Анимизмъ**—III, 6.

**Аннелиды** (Annelides)—кольчатые черви; какъ показываетъ названіе, тѣло ихъ состоитъ изъ отдѣльныхъ сегментовъ, колецъ, и является членистымъ; это высшіе по организаціи черви; къ нимъ относятся общезвѣстные пиявки, у которыхъ кольчатость исчезла, какъ результатъ регрессивнаго развитія.

**Аномалія**—такъ называется отклоненіе отъ правильнаго или средняго характера явленій. Къ аномаліямъ въ біологіи относятся всѣ уродства (альбинизмъ, карликовый ростъ, шесть пальцевъ и т. п.).

**Антагонизмъ** (въ анатоміи и физиологіи)—взаимодѣйствіе двухъ прямо противоположныхъ силъ, напр., сгибаемыхъ и разгибаемыхъ мышцъ; только этотъ внутренній антагонизмъ всѣхъ физиологическихъ процессовъ позволяетъ имъ быть произвольными и регулируемыми.

**Антенны**—сѣжки, усики на головѣ насекомыхъ, раковъ и червей—служатъ органами чувствъ. Они состоятъ изъ отдѣльныхъ члениковъ, облегчающихъ подвижность этихъ органовъ, формы ихъ весьма разнообразны.

**Антеридій**—I, 80; каждая пылинка клѣточной пыльцы содержитъ въ себѣ ядро, которое передъ созрѣваніемъ пыльцы дѣлится на два и даетъ начало двумъ клѣткамъ: одной голой, а другой съ оболочкой; изъ послѣдней, когда пыль попадетъ на пестикъ, образуется пыльцевая трубка, по которой голая *антеридиальная* клѣтка опустится къ яйчку для оплодотворенія.

**Антитрансформисты**—противники трансформизма; см. это слово; I, 24.

**Антропогенія**—опред. I, 34, 35.

**Антропоиды**—ихъ скелетъ I, 23; кровь I, 51; Anthropeidea —человѣкообразныя обезьяны; безхвосты, не имѣютъ сѣдалищныхъ бугровъ; лицо, пальцы рукъ и ногъ не покрыты волосами: сюда относятся орангъ-утангъ, шимпанзе, горилла и гиббонъ (см. эти слова).

**Антропологія**—I, 34—наука о чело-  
вѣкѣ: такъ какъ, по древнему изре-

ченію, человекъ есть мѣра всѣхъ вещей, то трудно опредѣлить, когда возникла антропология, какъ ученіе о происхожденіи, родствѣ и особенностяхъ человеческихъ расъ. Классификація расъ по формѣ черепа была введена Ретціусомъ всего въ 1842 г.; затѣмъ Брока вводитъ измѣреніе объема мозга и длины костей. Открытіе Дюбуа костей питекантропа и неандертальскаго черепа знаменуетъ собой торжество дарвинизма въ антропологии.

**Антропоморфныя** — опред. I, 35; 40, 41, 49.

**Антропоцентрическій** — I, 34. Антропоцентрическое міровоззрѣніе, разсматривавшее человека какъ центръ мірозданія, было первой философскою системою. Согласно ей все было создано для пользы и удовольствія человека, отъ послѣдней былинки до удаленнѣйшей звѣзды. Это міровоззрѣніе пало, когда Коперникъ доказалъ, какое второстепенное мѣсто занимаетъ земля въ солнечной системѣ.

**Аптеринскъ** — *Киви*, безкрылъ — относится къ бѣгающимъ птицамъ Новой Зеландіи; крыльевъ не имѣетъ; вмѣсто нихъ рудиментарный скелетъ переднихъ конечностей. Очень длинный клювъ и сильно развитыя конечности съ 4 пальцами (см. безкрылыя).

**Аристотель** — величайшій греческій ученый и философъ, ученикъ Платона, род. въ 384, ум. въ 322. Былъ воспитателемъ и другомъ Александра Македонскаго, послѣ смерти котораго подвергся преслѣдованію по обвиненію въ безбожіи и долженъ былъ бѣжать на Эвбею. Изъ сочиненій его большая часть утеряна I, 10, 13, 14; II, 72. Положеніе А — я, какъ воспитателя Александра Македонскаго, давало ему возможность заниматься ~~зооло-~~гическою, основателемъ которой его и считаютъ. Но пытливый и наблюдательный умъ его не могъ ограничиться этою широкою областю; нѣтъ ни одной научной дисциплины, которая не вспоминала бы съ уваженіемъ и съ благодарностью объ этомъ геніи. Въ астрономіи ему принадлежить доказательство шарообразности земли на основаніи формы ея тѣни во время лунныхъ затмѣній. Въ физико-химическихъ наукахъ онъ первый даетъ ука-

заніе, какъ дистиллировать воду, онъ объяснилъ туманъ, былъ знакомъ съ явленіемъ плавленія металловъ, съ пониженіемъ температуры вмѣстѣ съ высотой, съ ускореніемъ свободного паденія тѣлъ, далъ правильное объясненіе сущности зрѣнія и т. д.: III, 10.

**Арійцы** — общее названіе для всѣхъ индоевропейцевъ (нѣмцы говорятъ — индогерманцевъ). Сюда относятъ славянъ, германцевъ, грековъ, италиковъ, кельтовъ, литовцевъ, индусовъ, персовъ (въ настоящее время имѣется значительная примѣсь семитической крови, какъ остатокъ смѣшенія съ ассирійцами). — Ранѣе считали родиною арійцевъ Азію (Вактріану), въ настоящее же время большинство ученыхъ не сомнѣвается, что они были аборигенами Европы (см. Тейлоръ. Происхожд. арійцевъ).

**Аритическій** — полярный.

**Аритическая флора** — III, 53.

**Аритическая фауна** — III, 43.

**Артеріи** — дѣленіе кровеносныхъ сосудовъ на артеріи и вены было сдѣлано впервые Праксагоромъ изъ Коса, открывшимъ, что пульсируютъ только артеріи (335 г. до Р. X.); затѣмъ было установлено, что кровь артерій гораздо свѣтлѣе венозной (50 г.); далѣе, были изучены волосные венозные и артеріальные сосуды и было доказано, что они переходятъ другъ въ друга. Одновременно Лавуазье выясняетъ значеніе кислорода для дыханія и присутствіе его въ артеріальной крови, и съ этого открытія можно считать значеніе артерій и венъ окончательно установленнымъ: артеріями называются поэтому сосуды, которые отводятъ насыщенную кислородомъ кровь отъ сердца ко всѣмъ частямъ животнаго тѣла и содержатъ .. (слѣд. слово).

**Артеріальную кровь** — т. е. кровь богатую кислородомъ и выдѣлившую углекислоту.

**Архегоніи** — I, 80; женскіе половые органы высшихъ тайнобрачныхъ.

**Аскариды** — относятся къ нитчатымъ червямъ (*Nematodes*); образъ жизни мало изученъ, паразитируютъ въ легкихъ лягушки, въ прямой кишкѣ человека, гдѣ число ихъ доходитъ до 2,000 экземп-



ляровъ, во внутренностяхъ собаки, кошки и лошади.

**Ассимилировать**—I, 60.

**Ассимиляция**—I, 53, 77 асс. и питание III, 26—27;—растения, обладающія хлорофилломъ, образуютъ изъ углекислоты воздуха и воды углеводы: крахмалъ, сахаръ и др. Этотъ процессъ называется ассимиляціей; безъ него жизнь животныхъ была бы невозможна, такъ какъ одними бѣлками они жить не могутъ. Слѣдующія цифры могутъ дать нѣкоторое представление объ этомъ процессѣ: 10.000 литровъ воздуха содержать только 4—5 литровъ углекислоты, всѣящихъ 8—10 граммъ, углероду же всего 2 грамма въ этомъ вѣсѣ. Дерево, вѣсомъ въ 100 центнеровъ, могло вырасти, освободивъ отъ углерода 12,000,000 куб. метровъ воздуха.

**Ассоціаціонные центры**—I, 39 см. ниже ассоціація.

**Ассоціація идей**—связываніе идей и представлений,—становится сознательной на высшей ступени животной жизни; она обуславливаетъ единство сознанія и высшую дѣятельность мысли, когда совершается правильно; когда же разумъ не управляетъ ею, то получается путаница идей и представлений, наблюдаемая при сновидѣніяхъ въ своей крайней формѣ.

**Аспиды**—(Elaps) превосходятъ всѣхъ змѣй и пресмыкающихся по красотѣ окраски; они относятся къ семейству ужеподобныхъ и населяютъ Африку и Южную Америку; они ядовиты; коралловый аспидъ окрашенъ кольцами кроваво-краснаго, зеленоватаго и чернаго цвѣтовъ. Они питаются мелкими змѣями и другими мелкими животными; рис. II, 28; мимитизмъ II, 27.

**Асцидіи**—I, 47, 48, 92, 95—96, 108;—такъ называется классъ оболочниковъ; асцидіи ведутъ неподвижный образъ жизни на камняхъ и другихъ предметахъ морского дна; нѣкоторыя асцидіи, Ругосомы, свѣтятся; о мимитизмѣ асцидіи, II, 22. Асцидіи покрыты толстой мантией; ротовое отверстіе ихъ открывается въ жаберную полость, а оттуда еще одно отверстіе въ

кишечный каналъ. Асцидіи гермафродиты. Ихъ зародышевое развитіе интересно въ томъ отношеніи, что у хвоста личинки образуется зачатокъ позвоночника, впоследствии исчезающій. Это обстоятельство опредѣляетъ систематическое мѣсто асцидіи и туникатъ вообще.

**Атавизмъ**—возвратъ къ типу предковъ, I, 31, явленіе, когда въ потомствѣ появляются признаки физической или душевной организаціи дѣда или болѣе отдаленныхъ предковъ.

**Атрофія**—греч. слово, обозначающее недостатокъ питанія; употребляется теперь для обозначенія процесса уменьшенія, вслѣдствіе недѣтельности, разстройствъ какого-нибудь органа.

**Acalephae**—см. Акалефы.

**Acraniota**—см. Безчерепныя.

**Acrididae**—саранчевыя.

**Alciopidae**—свободно живущіе въ морѣ, совершенно прозрачныя черви, глазъ II, 50 (рис.) и 51.

**Ammocetes**—(рисунокъ кровяныхъ шариковъ I, 51); долгое время Ammocetes считался самостоятельнымъ организмомъ, но теперь установлено, что это личинка жиноты, превращающаяся въ миногу, какъ разъ передъ достиженіемъ половой зрѣлости.

**Anthropi**—человѣкъ.

**Anthropomorpha**—антропоморфныя.

**Aphaniptera**—см. блохи.

**Aphididae**—см. вши травяныя.

**Apidae**—см. пчелы.

**Apoda**—см. безногія.

**Apterygiformes**—см. безкрылыя.

**Arachnoidea**—пауки.

**Archipithecus**—I, 37.

**Archiprimas**—I, 37, опредѣл.; III, 71.

**Argulidae**—см. вши карповыя.

**Artiodactyla**—см. парнокопытныя.

**Ascetta primordialis**—I, 103 относится къ известковымъ губкамъ мѣшковидной формы.

**Бабочки** (Lepidoptera)—насчитываютъ до 200,000 видовъ бабочекъ, которыя выдѣляются изъ числа остальныхъ на-

сѣкомыхъ на основаніи слѣдующихъ признаковъ: 4 крыла (переднія больше заднихъ), покрытыхъ правильной формы чешуйками; сосущій ротъ; нижняя челюсть превратилась въ хоботокъ; покоящіеся куколки; гусеницы очень прожорливы, а бабочки сосутъ выдѣленія цвѣтовъ, иногда же вовсе не принимаютъ пищи.

**Бактеріи**—Замѣтивъ въ числѣ микроорганизмовъ такіе, которые не ассимилируютъ углекислоты и не выдѣляютъ кислорода подобно микроскопическимъ водорослямъ, Нэгели въ 1849 г. выдѣлилъ ихъ въ особую группу дробянокъ, или бактерій; съ этого момента изученіе этихъ организмовъ идетъ очень быстро, и въ 1853 г. мы уже имѣемъ знаменитое изслѣдованіе Кона, окончательное установившее родство бактерій съ водорослями. Въ 1872 г. вышло новое сочиненіе Кона о бактеріяхъ, въ которомъ уже дана систематика и классификація ихъ. Бактеріи имѣютъ самую разнообразную форму: шариковъ, палочекъ, нитей, спиралей и т. д., они играютъ весьма важную роль въ усвоеніи азота растеніями (см. азотъ) и по причинѣ своего болѣзнетворнаго значенія очень подробно изучены. Въ настоящее время установлено, что бактеріи являются причиной слѣдующихъ болѣзней: перемежающейся лихорадки, проказы, чахотки, сапа, холеры, малярии, воспаленія легкихъ, инфлюэнцы, дезинтеріи.

**Бактеріологія**—наука о бактеріяхъ и о методахъ изслѣдованія ихъ; основателемъ ея является Пастеръ, выяснившій роль бактерій въ броженіи, гніеніи и другихъ химическихъ процессахъ и значеніе этихъ незримыхъ организмовъ для благосостоянія человѣчества.

**Бальфуръ Ф.**—I, 47 знаменитъ своимъ изслѣдованіемъ развитія селяхій. Былъ профессоромъ эмбриологіи въ Кембриджѣ, род. 1851 г.; на русскій яз. переведены его «Элементы эмбриологіи», изданные имъ въ сотрудицествѣ съ Фостеромъ.

**Барабанная перепонка**—время появленія ея въ филогенетическомъ развитіи и значеніе ея II, 46.

**Бари Генрихъ Антонъ**—ботаникъ, по профессіи врачъ; изучалъ процессъ оплодотворенія споровыхъ. I, 52. 1831—1888.

**Бари**—см. Де-Бари. Впервые выступилъ на научное поприще сочиненіемъ о болѣзняхъ растеній и въ послѣдствіи посвятилъ себя всецѣло изученію грибовъ и бактерій—источниковъ болѣзни растеній.

**Батибій**—студенистая масса, въ громадныхъ количествахъ, покрывающая дно морей; заключаетъ въ себѣ низшіе протоплазматическіе организмы. Первоначально думали, что батибій объяснить намъ происхожденіе жизни, но такъ какъ экспедиція Челленджера не нашла батибія, то рѣшили, что это боллондальный растворъ гипса. Позднѣ Вессельсъ снова нашелъ батибій, и такимъ образомъ вопросъ о немъ остается нерѣшеннымъ.

**Бацилла**—(палочка) bacillus—палочковидная бактерія.

**Безкрылые птицы (Apterygiformes)**—относятся къ куринымъ; отличительный признакъ—отсутствіе крыльевъ, зачатки которыхъ видны только на скелетѣ; это австралійскія птицы; извѣстнѣйшій представитель ихъ—киви. Это ночная птица; живетъ въ углубленіяхъ земли, подъ орными деревьями, питается насѣкомыми, червями, растеніями, бѣгаетъ необычайно быстро. Самка кладетъ два большихъ яйца, всѣхъ каждаго равенъ четверти ея собственнаго вѣса. Киви уже почти истребленъ человекомъ.

**Безногія (Apoda)**—страждъ амфибій; съ перваго взгляда ихъ можно принять за змѣй, и только внутреннее строеніе раскрываетъ ихъ положеніе въ системѣ: онѣ водятся въ экваторіальныхъ странахъ, гдѣ ведутъ подземный образъ жизни; для метанія икры уходятъ въ воду. Въ личиночной стадіи имѣютъ жаберы. Зубы полые, конусовидные на внутренней сторонѣ челюсти и на небѣ, конечно-стей не имѣютъ.

**Безпозвоночныя**—происходятъ отъ позвон. I, 47—51; къ психологіи беспозвоночныхъ II, 55—69.

**Безполое размноженіе**—см. Партеногенезисъ.



**Баконъ**—**Бэконъ** *Роджеръ*—род., 1214, ум. въ 1294, францисканскій монахъ и профессоръ Оксфордскаго университета. Какъ одинъ изъ передовыхъ людей и талантливѣйшихъ ученыхъ своего времени, онъ, естественно, подвергся преслѣдованіямъ инквизиціи и былъ заточенъ въ тюрьму. Папа Климентъ VI далъ ему свободу, но его преемникъ снова заточилъ его на 10 лѣтъ. Главная причина преслѣдованій была борьба Бэкона со схоластикой и прерогативами духовенства.

**Безполыя особи**—I, 84.

**Безхвостыя обезьяны**—I, 37.

**Безхвостыя земноводныя**—отрядъ амфибій, типичнымъ представителемъ которыхъ можно назвать лягушку; отличительные признаки ихъ: отсутствіе хвоста, четыре конечности, гладкая кожа, голова приплюснута, позвоночникъ изъ семи позвонковъ, языкъ прикрѣпленъ къ углу нижней челюсти спереди, дышутъ легкими, обладаютъ голосомъ. Широко распространены, питаются насекомыми, червями, улитками; крупные виды нападаютъ на млекопитающихъ, птицъ; по подвижности, развитію органовъ чувствъ и умственнымъ способностямъ это—высшіе представители земноводныхъ.

**Безчерепныя**—I, 47, 48 (филоген. отнош. *Ascanie*)—представитель его ланцетникъ (*Amphioxus lanceolatus*), связующій позвоночныхъ съ безпозвоночными и, именно, туникатами.

**Безъядерный организмъ**—*Beggiatoa* I, 7, эти бактерии живутъ только въ такой водѣ, гдѣ другія бактерии развиваютъ сероводородъ насчетъ серной кислоты гипса. *Beggiatoa* разлагаютъ сероводородъ, окисляя водородъ въ воду и откладывая крупинки **серы** въ своемъ тѣлѣ. Этотъ процессъ является для нихъ процессомъ дыханія.

**Бейль**—анатомъ и нейрологъ 1774—1842. Законъ Бейля: передніе корешки спинного мозга—пзвдвигательныхъ волоконъ, а задніе—изъ чувствительныхъ.

**Бенеденъ**—*Ванъ* знаменитый бельгійскій зоологъ (род. въ 1809, ум. 1894)

занимался преимущественно зоологіей и эмбриологіей безпозвоночныхъ.

**Барнардень де Ст, Пьеръ**—II, 20 (1737—1814).

**Бернаръ Клодъ**; I, 61, II, 91; III, 21 род. 1813 г., ум. въ 1878 г. **Исслѣдователь** пищеваренія, и знаменитъ, какъ одинъ изъ основателей экспериментальной физиологіи и научнаго детерминизма. Изъ его сочиненій на русскій языкъ переведено: «Жизненные явленія общія животнымъ и растеніямъ».

**Берое**—II, 22 (мимитизмъ); берое относится къ гребневикамъ (см.); достигаетъ 20 сантиметровъ длины и имѣетъ видъ персидской шапки.

**Биша Мари-Франсуа**—III, 18 1771 1802; врядъ ли найдется много людей, которые въ короткое время (31 годъ) успѣли сдѣлать столько, сколько Биша, совершенно пересоздавшій анатомію. Особенно интересны въ философскомъ отношеніи его «Исслѣдованія о жизни и смерти».

**Биогенетическій законъ**—значеніе его I, 47—48; содержаніе его, II, 30.

**Биологія**—ея задачи I, 5—11.67; теоретическая I, 6; предметъ 6-й I, 6; отношеніе къ психологіи I, 8; биологія общія и сравнительная I, 8—9; задача теорет. биологіи I, 9; биологія въ тѣсномъ смыслѣ слова I, 87.

**Бластомеръ**—I, 70, 92.

**Бластула**—I, 48; опред. I, 65, 70; механич. условія ея существ. I, 76; I, 93.

**Блохи** (*Suctoria* s. *Aphaniptera*)—образуютъ самостоятельный отрядъ насекомыхъ, паразитируютъ на теплокровныхъ, питаются ихъ кровью.

**Блюменбахъ**—I, 35, 67, іенскій профессоръ, род. 1752, ум. 1840.

**Богомоль** (*Mantis religiosa*)—примѣръ мимитизма II, 23 (рисункъ) получилъ свое названіе отъ неподвижной позы, въ которой онъ подстерегаетъ добычу (мухъ, жучковъ); иногда они нападаютъ и на спящихъ птичекъ; относятся къ прямокрылымъ.

**Большой мозгъ**.—см. Мозгъ.

**Болѣзнь** — наслѣдственность болѣзней, II, 11; болѣзнь и паразиты, III, 58; болѣзнь и микроорганизмы, III, 59.

**Борьба за существованіе** — I, 12, 28, объясненіе термина II, 12—13, 15.

**Ботаника** — наука о растеніяхъ, о ихъ формѣ и строеніи (морфологія), объ ихъ жизнедѣтельности (фізіологія), объ ихъ классификаціи (систематика) и объ ископаемыхъ растеніяхъ. Географія растеній III, 45.

**Брахіозавры** — филогенет. отнош. I, 46. См. Стегоцефалы.

**Бродяжки** — см. Зооспоры.

**Броженіе** — процессы броженія давно уже были извѣстны людямъ, такъ какъ вина, уксусъ, спиртъ давно уже получались какъ продукты броженія. Научное изученіе этихъ процессовъ начато было Лавихомъ въ 1839 г., но въ законченный видъ приведено Пастеромъ въ 1860 г.; онъ именно установилъ, что броженіе тѣснѣйшимъ образомъ связано съ жизнью и ростомъ микроорганизмовъ (въ частности въ случаѣ пивного броженія — дрожжей): броженіе есть результатъ ихъ жизнедѣтельности, ихъ воздѣйствія на питательный растворъ, при чемъ каждый видъ броженія вызывается особымъ организмомъ.

Противъ этой біологической теоріи броженія всегда имѣлась скрытая оппозиція со стороны химиковъ, но, за отсутствіемъ фактовъ, она не могла возвысить голоса до 1898 г. Къ этому году относятся опубликованіе интересныхъ работъ Бухнера, который показалъ, что броженіе вызывается не самими организмами, а ихъ выдѣленіями — зимазами, энзимами, т. е. химическимъ реагентомъ. Въмѣстѣ съ тѣмъ онъ указываетъ на то, что подобные же результаты получены были 30 лѣтъ тому назадъ нашимъ соотечественникомъ, проф. Манассеиномъ, но были забыты. Эти работы знаменуютъ собой торжество химической теоріи броженія, поскольку удается искусственное приготовленіе зимаза; нѣкоторые изъ нихъ уже получены (работы Фишера).

**Брона Поль** — 1824—80. Знаменитый французскій анатомъ и антропологъ.

Открылъ локализацию и центръ рѣчи; послѣдній названъ его именемъ. Изобрѣлъ много инструментовъ для измѣренія черепа.

**Брунъ Секаръ** — 1817—95. Американскій фізіологъ, проф. въ Парижѣ. Замѣчательны его изслѣдованія о составѣ крови, о животной теплотѣ, о нервной системѣ.

**Бруно Джіордано** — I, 14 — извѣстный философъ, род. въ 1548 г., сожженъ инквизиціей въ 1600 г. въ Римѣ. Онъ рано долженъ былъ бѣжать изъ Италіи, преслѣдуемый духовенствомъ. Онъ жилъ во Франціи, гдѣ въ Лионѣ и въ Тулузѣ читалъ философію, потомъ онъ перенесъ свою дѣятельность въ Англію, оттуда обратно во Францію. Въ 1592 г. онъ былъ арестованъ въ Венеціи и выданъ инквизиціи; все время онъ оставался твердымъ духомъ и, выслушавъ свой смертный приговоръ, отвѣтилъ, что инквизиція производитъ его съ большимъ страхомъ, чѣмъ онъ выслушиваетъ. Дѣйствительно, его философское воззрѣніе восторжествовало въ лицѣ современной науки. Спиноза, Лейбницъ, даже Шеллингъ пропагандировали его. День его смерти и самое имя его до сихъ поръ остались лозунгомъ въ борьбѣ съ клерикализмомъ. Въ Римѣ ему открытъ памятникъ съ надписью: «Джіордано Бруно отъ вѣка, который онъ провидѣлъ, на томъ мѣстѣ, гдѣ былъ зажженъ костеръ». До сихъ поръ конгрессы свободомыслящихъ открываются въ день его мученической кончины и напоминаютъ всѣмъ о враждѣ клерикализма къ свободной мысли.

**Брюхоногіе (Gastropoda)** — классъ моллюсковъ; это крайне неповоротливыя животныя, типичнымъ представителемъ которыхъ является обыкновенная улитка. Большинство ихъ живетъ въ водѣ; дышатъ жабрами, наземные виды — легкими; названіе свое они получили отъ того, что въ той мускулистой подошвѣ, при помощи которой они движутся, заключаются всѣ внутренности; всѣ они имѣютъ раковину.

**Бунъ** — I, 81; III, 49.

**Бушменъ** — I, 38; африканское племя, считающееся древнѣйшимъ обитателемъ



Африки. Ростъ ихъ не превышаетъ 1, 4 м., очень уродливы.

**Бѣлокъ**—I, 60.

**Бѣловыя вещества**—I, 53, 56.

**Бѣловая оболочка**—I, 53 (опред.), I, 55, 59.

**Бѣлые и красные кровяные шарикъ**—(тѣльца). Красные кровяные шарики были открыты Сваммердамомъ въ 1658 г. у лягушки, и не болѣе, какъ черезъ 15 лѣтъ, Левенгуку удалось уже разглядѣть ихъ и въ крови человѣка; бѣлые же кровяные тѣльца (фагоциты, лейкоциты и др.), которыхъ въ крови гораздо меньше, были открыты только въ концѣ XVIII вѣка; функція красныхъ кровяныхъ тѣлецъ тѣсно связана съ гемоглобиномъ, входящимъ въ ихъ составъ; это вещество поглощаетъ и разноситъ по всему тѣлу вдыхаемый животнымъ кислородъ. Что касается бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ, то функція ихъ окончательно не выяснена, и многіе вмѣстѣ съ Мечниковымъ считаютъ, что они призваны уничтожать всѣ вредные микроорганизмы, попадающіе въ тѣло животного.

**Бѣлянки (Pieridae)**;—мимитизмъ, II, 25. Это бабочки небольшой величины; ихъ гусеницы очень прожорливы; сюда относятся капустница, боярышница и др.

**Бэръ Карлъ Эрнстъ фонъ**—1792—1876, знаменитый естествоиспытатель, русскій профессоръ и академикъ, I, 47; портретъ I, 101; изъ его дѣят. II, 29. Знаменитое сочиненіе его «Исторія развитія животныхъ, наблюденія и размышленія» появилось въ 1828 г. и отличается не только богатствомъ фактовъ, но и глубиной мысли; замѣчательнѣйшее открытіе его—это открытіе человѣческаго яйца.

**Бэнонъ Веруламскій**—род. 1561 г., ум. въ 1626 г. III, 32—замѣчательнъ своими широкими воззрѣніями на сущность и задачи естествознанія, въ особенности же на научную методологію.

**Бэтсъ Генри**—I, 20, 21 (1835—1892), товарищъ и сотрудникъ Уоллеса.

**Бюффонъ Жоржъ Деклеркъ**—1707—88, знаменитый франц. натуралистъ, его воззрѣнія—III, 11—12. Онъ впервые установилъ отличія фаунъ Старого и Нового

свѣта, но не столько знаменитъ своими научными работами, сколько популярностью научно-философскихъ воззрѣній трансформистскаго направленія.

**Бюхнеръ Людвигъ**—род. въ 1824 г., умеръ въ 1892 г.—Знаменитый популяризаторъ матеріализма; за свое сочиненіе, *Kraft und Stoff* потерялъ кафедру и долженъ былъ вернуться къ дѣятельности практикующаго врача. Изъ многочисленныхъ его сочиненій ни одно не выдержало меньше двухъ изданій, а вышеупомянутое—болѣе 17-ти.

**Бюкли**—род. 1848 г. Знаменитѣйшій изслѣдователь простѣйшихъ, приверженецъ механическаго воззрѣнія; основатель теоріи ячеистаго строенія плазмы. II, 87.—III, 15.

**Bacillus Rossii**—см. стеблевидка.

**Batrachia** см. *Aura*—безхвостые гады

**Bidactyla**—см. двукопытныя.

**Bimana**—см. двурукія.

**Bombus**—см. шмель.

**Bonellia**—родъ червей семейства Bonellidae подкласса гефиреи (см.); замѣчательны половымъ диморфизмомъ см. I, 82.

**Bryozoa**—см. мшаики.

**Brachyura**—см. крабы.

**Вануоль**—опред. I, 55; I, 60; I, 61 (функція) и 78.

**Валласъ** (произносится *Уоллэсъ*),—англійскій натуралистъ, открывшій принципъ естественнаго отбора одновременно съ Дарвиномъ. Потерялъ всѣ свои рукописи и коллекціи во время кораблекрушенія на пути изъ Бразиліи. Главн. соч. «Естествен. подборъ» и «Дарвинизмъ». Род. въ 1822 г.

**Ванесса**—самая распространенная бабочка, относится къ дневнымъ; извѣстнѣйшій представитель крапивница; родъ *Vanessa* въ V. *Procris* и *Levana* являетъ собой примѣръ сезоннаго диморфизма; бабочки, которыя выходятъ изъ перезимовавшихъ куколокъ, коричнево-желтыя съ черными пятнами, лѣтняя форма—чернаго цвѣта съ бѣлой полоской.

**Вармингъ Иоганнъ**—датскій ботаникъ, род. 1841 г. Его «Общедоступная ботаника»

и «Ойкологическая географія растений» переведены на русской языкъ.

**Вдыханіе и выдыханіе**—см. дыханіе.

**Веберъ**—II, 74; братья Эрнестъ и Вильгельмъ Веберъ (1795—1878 и 1804—1891).

**Вегетативное размноженіе**—или безполое играетъ большую роль въ растительномъ царствѣ и знакомо всякому, такъ какъ очень практикуется въ комнатной культурѣ растений; снимаютъ побѣги и выводятъ изъ него новое растение. Имѣются даже такія растения, половое потомство которыхъ неизвѣстно; сюда относятся: культурные бананы, многіе виды апельсиновъ, винограда, земляники, чеснокъ и др. Надо прибавить, что растения эти вовсе не вырождаются, какъ прежде думали.

**Ведды**—I, 38, 41, 49; (въ филогенет. отнош.)—иначе—ведасы.

**Везалій**—II, 79; род. въ 1515 г.; уже на 28-омъ году своей жизни онъ опубликовалъ великое и продуманное сочиненіе свое «De humani corporis fabrica»—объ устройствѣ челоѣческаго тѣла. Это сочиненіе создало прочное основаніе для анатоміи, но было причиною смертнаго приговора со стороны инквизиціи. Онъ спасся отъ послѣдней только благодаря тому, что, возвращаясь изъ путешествія, потерялъ крушеніе у острова Занте, гдѣ и умеръ въ бѣдности. III, 32.

**Вейсманъ Августъ**—I, 30, 31, 50, 71, 72, 73, 74, 83, 84, 85, 86, 87, 91 род. въ 1837; проф. во Фрейбургѣ.

**Вена**—кровеносный сосудъ, приводящій кровь изъ тканей обратно къ сердцу. Вены не пульсируютъ; онѣ содержатъ «отработавшую кровь, бѣдную кислородомъ и богатую углекислотою. Безъ внѣшняго воздѣйствія циркуляція крови въ венахъ затрудняется; какъ извѣстно, если какой-нибудь органъ долго остается въ одномъ и томъ же положеніи или въ бездѣйствіи, то онъ отекаетъ, т. е., кровь застываетъ въ его венахъ.

**Венозный**—см. Вена.

**Вернине Христіанъ**—I, 39. (1661 г.—1725 г.).

**Верблюды** (Camelus)—рисунокъ кровяныхъ тѣлецъ I, 51; см. также Жвачныя; относится къ парнокопытнымъ и къ семейству верблюдовъ (Camelidae); къ систематическимъ признакамъ этого семейства относится отсутствіе копытъ, замѣненныхъ мозолистыми подошвами, отсутствіе роговъ, расколота верхняя губа и два переднихъ зуба въ верхней челюсти. Это крупныя добродушныя, живущія стадами травоядныя. Въ Африкѣ живутъ одnogорбый верблюдъ, въ Азіи—двугорбый. Величина горба мѣняется, смотря по тому, какъ животное питается; при хорошемъ питаніи вѣсъ его доходитъ до 35 ф., а при плохомъ опускается до 5; очевидно, горбъ служитъ ему питательнымъ запасомъ. Работоспособность его очень велика; верховой верблюдъ можетъ бѣжать рысью 16 часовъ въ день и пройти разстояніе въ 140 километровъ. Двугорбый верблюдъ выносливое животное; онъ можетъ пройти въ день 40 километровъ съ ношей въ 12 пудовъ.

**Веслоногія** (Copepoda)—отрядъ ракообразныхъ микроскопическихъ размѣровъ, рѣдко 1—3 сант. длины; дѣлятся на свободно живущихъ и на паразитовъ; послѣдніе очень измѣнились въ строеніи. Названіе имъ дано по характерной расчлененной формѣ ногъ; спеціального органа дыханія не имѣютъ и вообще они носятъ печать недоразвитія (регрессивнаго метаморфоза). Свободно живущія веслоногія чрезвычайно распространены; одинъ видъ ихъ служатъ даже пищею греландскаго кита (см. Китъ); сами они питаются мертвыми животными или живыми, еще меньшими изъ. *Saphirina fulgens*, относящійся сюда, живетъ въ морѣ и производитъ дневное свѣченіе.

**Видъ**—I, 18 по отношенію къ разнovid. I, 24, ученіе о постоянствѣ видовъ I, 21, 22, 42, II, 7—8. Происхожденіе видовъ I, 21—83; II, 8—9, 11—12. Опредѣленіе вида I, 24—25—26; 35, II, 7, 11. Смысла видовъ I, 32—33; II, 8, философское ученіе о видѣ II, 8—9.

**Витализмъ**—проблема его I, 7; I, 90; II, 76—87 и 87—95.

**Вирховъ**—род. 1821—1903 г., знаменитый нѣмецк. ученый и медикъ



Основатель целлюлярной патологии; его отношение къ дарвинизму I, 41, 42.

**Вкусовые органы** — появление ихъ у зародыша II, 29; функция II, 37, распространенность II, 38; рисунокъ вкусовыхъ клѣтокъ изъ языка кролика II, 38; описаніе ихъ II, 39, рисунокъ вкусовыхъ бокаловъ II, 39, вкусовые органы насекомыхъ II, 61—62.

**Вода**—I, 53; значение ея въ распределеніи растений III, 46.

**Волосы**—какъ систем. признак. I, 44, наследственная передача цвѣта волосъ II, 10; волосы это индивидуальныя кожныя образованія растений и животныхъ; носителю первыхъ см. волоски, что касается вторыхъ, то наиболее сложно устроены волосы у человека; они расположены между сальными и потовыми железами; къ корнямъ ихъ прикреплены мускулы (которые ихъ ставятъ дыбомъ); самъ волосъ представляетъ собой трубочку.

**Волосные сосуды**—капилляры.

**Волосѣды** (Trichodactylidae)—относятся къ прямокрылымъ III, 54.

**Волоски**—волоски традесканціи I, 83. Волоски представляютъ собой очень распространенное образованіе на кожицѣ листьевъ и вообще молодыхъ частей растений. Не входя въ подробное разсмотрѣніе разнообразныхъ формъ этого образованія, мы ограничимся тѣмъ, что укажемъ, что ихъ функция или защищать растение отъ насекомыхъ и вредъ имъ вредныхъ воздѣйствій, или же пищеварительная, какъ у насекомыхъ и растений (такъ называемые железистые волоски).

**Вольфъ** Каспаръ Фридрихъ, — сынъ берлинскаго портного, родился въ 1733 г. и на 26 году защитилъ докторскую диссертацию, доставившую ему безсмертную славу—„Theoria generationis“; сочиненіе это положило основаніе для эпигенетической теоріи наследственности; долгое время оно оставалось непризнаннымъ и только въ началѣ XIX ст., много послѣ смерти Вольфа, въ послѣдствіи петербургскаго профессора, Окэнъ вторично открылъ факты, описанные въ Theoria generationis.

**Воля**—I, 19 (взглядъ Ламарка на своб. в.)

роль въ измѣненіи организмовъ I, 106, 109, воля у насекомыхъ II, 65—66; значение воли въ психическ. жизни человека II, 70. Подобно другимъ психологическимъ понятіямъ, воля определяется различно. То вмѣстѣ съ Шопенгауэромъ волю рассматриваютъ какъ свойство всеобщей, то какъ человеческую отличительную черту, какъ дѣлалъ Декартъ, не признававшій существованія воли у другихъ животныхъ. Если же рассматривать волю въ свѣтѣ сравнительной психологіи, то нужно признать, что воля есть общая особенность всего живущаго. Являясь на первыхъ ступеняхъ скрытой въ разныхъ тропизмахъ, она получаетъ уже свой органъ, когда рефлексъ начинаетъ тѣкать между тремя излѣтками: чувствующей, ганглиозной и двигательной; здѣсь она еще остается безсознательной, на высшихъ же ступеняхъ она настолько освѣщается сознаніемъ, что кажется намъ совершенно свободной.

Вопросъ о свободѣ воли долго былъ предметомъ ожесточеннаго спора, и въ настоящее время можно думать, что окончательное рѣшеніе его восторжествовало окончательно. Мы знаемъ теперь, что всякій волевой актъ строго обуславливается организаціей субъекта и окружающими условіями (см. Виндельбандтъ. «О свободѣ воли». «Читальня «Вѣсти. Знанія» 1094 г.).

**Волюнтаризмъ**—задачи его I, 7.

**Воспріятіе**—доступность недоступность чужихъ воспріятій II, 82; механизмъ слухового воспріятія II, 33; воспріятія различныхъ органовъ чувствъ и близость ихъ между собой II, 37; механизмъ зрительнаго воспріятія II, 49; определение в—ія II, 72.

**Восточныя обезьяны**—см. Обезьяны.

**Впечатлѣніе**—II, 71—72.

**Вращалиа** (Volvox globator)—I, 48; 61 (рисун.); 64.

**Всеядныя животныя**—I, 33.

**Вулканическій**—II, 7 прилагательное, происходящее отъ слова вулканъ, названія горы, извергающей огненно-жидкую массу—лаву.

**Вши**—паразиты изъ отряда полужестко-

крылыхъ; лишены крыльевъ, часто не имѣютъ глазъ; ѣдятъ при помощи хоботка, высасывая. Размножаются яйцами, которые откладываются въ волосные мѣшечки. Развитие продолжается 8 дней; несмотря на то отъ одной самки въ 8 недѣль можетъ наплодиться 5,000 потомковъ.

**Вши нарповыя**—паразиты отряда веслоногихъ; паразитируютъ на рыбахъ.

**Вши травяныя** (Aphididae)—покровительственная окраска II, 14; иначе извѣстны подъ названіемъ *тлей*, относятся къ полужестоккрылымъ (см.); это паразиты на растеніяхъ, напр., филоксера, опустошающая виноградники, кровяная тля, яблонная и др. Тли живутъ колоніями, и въ размноженіи ихъ замѣчается чередованіе поколѣній. Изъ перезимовавшихъ яицъ весною выходятъ безкрылыя тли; такая безкрылая тля безъ участія самца рождаетъ живую крылатую тлю, которая также родитъ живыхъ дѣтенышей. Осенью рожденіе становится рѣже, появляются и самцы, они спариваются съ самками, кладущими яйца, которые будутъ зимовать и снова производятъ безкрылыхъ тлей кормилицъ.

**Вырожденіе старческое**—I, 61 выражается въ пониженной жизнѣдѣтельности и въ исчезаніи способности размножаться.

**Вѣтвь**—значеніе в. I, 77; I, 80.

**Vespa crabro**—см. Шершень.

**Volvox**—см. Вращалка.

**Vulpes**—см. Лисицы.

**Газне**—I, 88. Послѣдователь Ламарка сочиненія этого профессора популяризатора имѣются и на русскомъ языкѣ.

**Гаверсовы каналцы**—см. Кость.

**Газель** (Gazella)—покровительственная окраска II, 14 и 27; газель относится къ парнокопытнымъ млекопитающимъ, къ семьѣ полорогихъ; красота этого животного общезвѣстна; систематическій признакъ: кольчатые лировидные рога у обонхъ половъ; газели живутъ стадами въ Африкѣ и западной части Азіи и очень легко приручаются.

**Галенъ Клавдій**—единственный послѣ

Гиппократъ анатомъ и фізіологъ древности; ему принадлежитъ слава созданія первой систематической фізіологіи; въ теченіе тринадцати (отъ III до XVI) вѣковъ никто не осмѣлился выступить критически противъ его системы, считавшейся въ средніе вѣка безусловнымъ источникомъ знанія.

**Гальванотропизмъ**—явленіе, когда низшіе организмы, напр., инфузоріи, подвергнутые дѣйствію постоянного гальваническаго тока, всѣ плывутъ въ направленіи его.

**Галлеръ**—1708—77, ботаникъ, анатомъ и фізіологъ, род. въ Берѣ. Заслуга его—дополненіе ученія Гарвея II, 80 научная дѣятельность.

**Ганглий**—нервный узелъ, т. е., скопленіе нервныхъ клѣтокъ. Отъ каждого ганглія отходятъ нервы къ соотвѣствующему органу чувствъ, мускулу и т. д.; съ другой стороны и всѣ гангліи соединены другъ съ другомъ комиссурами.

**Ганоиды**—филогенет. отн. I, 46; геологическое распротр. I, 47; систематическіе признаки ганоидовъ слѣдующіе: голая или покрытая пластинками кожа; верхняя лопасть хвостового плавника есть продолженіе позвоночника. Скелетъ хрящевой, чаще окостенѣвшій; къ нимъ относятся осетры, стерляди; это большею частью морскія рыбы, на время заходящія въ рѣки.

**Гарпія буковая** (Stauropus fagi); мимикризмъ II, 25 (рисункъ); это бабочка изъ семейства шелкопрядовъ; гусеница ея отличается необыкновенной прожорливостью

**Гарвей**—знаменитый англійскій фізіологъ 1578—658; первый изложилъ научную теорію кровообращенія, провозгласилъ принципъ «все живое изъ яйца».

**Гартманъ Робертъ**—род. 1832, умеръ 1893 г. I, 36, профессоръ зоологіи въ Берлинѣ; занимался изслѣдованіемъ прибрежной морской фауны.

**Гастрей**—I, 47, 48—гипотетическій родоначальникъ всѣхъ многоклѣтныхъ; представляетъ собой двуслойный мѣшокъ съ однимъ отверстіемъ, служившимъ одновременно ртомъ и заднимъ проходомъ.

**Гаструла**—I, 48, опред. I, 65, II, 35, рис. I, 64, 71; механич. условія ея воз-



никнов. I, 76, I, 92; рис. гастролы кролика II, 35,—известковой губки II, 36.

**Гегенбауръ**—род. 1826. Проф. сравнительной анатоміи въ Іенѣ и Гейдельбергѣ; его научн. дѣят. I, 46, 47.

**Генсли Томасъ Генри**—его научная дѣят. I, 22, 23, 34, 35, 36, 47, 51. Портретъ 103, I, 48, II, 6 род. въ 1825 г., занимался главнымъ образомъ изученіемъ сравнительной анатоміи, а кромѣ того, и популяризацией биологическихъ наукъ.

**Геннелъ**—род. 1834 г. I, 11; его научная дѣят. I, 22, 47 (извѣстк. губки), 50. Портретъ 104; самый выдающійся изъ современныхъ ученыхъ Германіи; онъ не только внесъ значительный вкладъ въ науку своими трудами, но въ громадной степени способствовалъ побѣдѣ дарвинизма въ ученыхъ кругахъ и въ обществѣ; блестящій популяризаторъ; въ настоящее время профессоръ въ Іенѣ. I, 33, II, 5, 28, III, 8, 10.

**Гельмгольцъ Германъ**—1821—1824. II, 76, III, 11, 33. Первоначально изучалъ медицину, но потомъ посвятилъ себя естествознанію. Въѣстѣ съ Робертомъ Майеромъ и Джоулемъ раздѣляетъ честь открытія закона сохраненія энергіи. Какъ физиологъ, онъ создалъ математическую теорію зрѣнія и слуха, изобрѣлъ много приборовъ и справедливо считается среди выдающихся людей XIX вѣка.

**Гелиотропизмъ**—I, 60; II, 34, г—омъ обладаютъ растенія, и выражается это въ томъ, что тѣ части растенія, которыя нуждаются въ свѣтѣ (листья), принимаютъ такое положеніе, чтобы свѣтъ падалъ на нихъ вертикально, хотя бы все растеніе отъ этого покривилось, что можно наблюдать на комнатныхъ растеніяхъ, всегда возгнутыхъ къ окну,—это называется положительнымъ г—омъ; наоборотъ корни отличаются отрицательнымъ г—омъ и отклоняются отъ свѣта.

**Гемамеба**—относится къ паразитирующимъ амебамъ; попадая въ бѣлыя кровяныя тѣльца, они уничтожаютъ ихъ и порождаютъ разныя формы перемежающейся лихорадки.

**Гемоглобинъ**—красящее вещество красныхъ кровяныхъ шариковъ, обуславлива-

ющее способность ихъ поглощать кислородъ.

**Генеалогія**—I, 22, (опред. слова) генеалогическое (родословное) дерево I, 32.

**Генетическій**—относящійся къ происхожденію; объяснить что-нибудь генетически значитъ объяснить отъ момента возникновенія по отдѣльнымъ стадіямъ развитія.

**Генле**—знаменитый нѣмецкій анатомъ 1809—1885; онъ установилъ соотношенія, которыя наблюдаются между паразитами, возбуждающими болѣзни, и самымъ ходомъ болѣзни (см. ст. паразитизмъ). Анатоміи ему обязана массой открытій, какъ-то: цилиндрическаго эпителия кишечника, клѣтокъ печени и т. п.

**Геологія**—опредѣленіе II, 6; классификація геологич. III, 60; таблица III, 62—63.

**Геотропизмъ**—I, 60; явленіе, наблюдающееся на растеніяхъ и заключающееся въ томъ, что стебли растутъ отъ земли вверхъ, а корни внизъ; первые отличаются положительнымъ геотропизмомъ, вторые отрицательнымъ.

**Гермафродитизмъ**—явленіе, когда одна и та же особь имѣетъ, какъ женскіе, такъ и мужскіе половые органы; въ растительномъ мірѣ это обычное явленіе, и тамъ какъ мужскіе, такъ и женскіе органы бываютъ обыкновенно одинаково хорошо развиты, и самоопыленіе (самооплодотвореніе) предупреждается разными приспособленіями. Въ животномъ мірѣ гермафродитизмъ частью является уродствомъ (у высшихъ представителей), частью же не достигаетъ полнаго развитія; мужскіе или женскіе органы большею частью не одинаково хорошо развиты.

**Геранлитъ Эфесскій**—ученіе его I, 13; греческій философъ, жившій около 500 г. до Р. Х. О жизни этого самоучки мало извѣстно. Его сочиненія «О природѣ» привлекало къ себѣ читателей не только среднихъ вѣковъ, когда оно и по содержанию было интересно, но и въ новѣйшее время. Какъ извѣстно, Д. Писаревъ (извѣстный критикъ 60-ыхъ г.) написалъ о немъ свое первое сочиненіе; объ утратѣ этой рукописи авторъ всегда высказывалъ сожалѣніе.

**Гертвигъ Оскаръ**—род. 1849, I, 47, 65, 74, 71, 88 одинъ изъ наиболѣе солидныхъ германскихъ зоологовъ нашего времени. Профессоръ въ Боннѣ. Не менѣе извѣстенъ и братъ его **Рихардъ** (I, 47) профессоръ зоологіи въ Іенѣ, род. въ 1850 г.

**Гете**—1749—1832, I, 15 (его воззрѣнія); его заслуги въ области морфологіи расъ и сравнительной анатоміи животн. I, 16; а также I, 20; I, 21; I, 46, II, 9.

**Гетероморфозъ**—по Лебу, это такое явленіе, когда какая-нибудь отрѣзанная часть животнаго восстанавливается другой неоднородной. Напримѣръ, если вырѣзать часть ствола тубуляріи, то при нѣкоторыхъ условіяхъ на обоихъ концахъ вырастаетъ по головѣ. На одномъ концѣ здѣсь произошелъ гетероморфозъ, такъ какъ на немъ должны были возникнуть органы прикрѣпленія.

**Гетерогенный**—неоднородный, въ противоположность гомогенному—однородному.

**Гефиреи**—I, 82; подклассъ червей; живутъ въ моряхъ; тѣло лишено членистости; нѣкоторыя г. паразитируютъ въ трубкахъ червей и въ раковинахъ моллюсковъ; причины исчезновенія двусторонней симметріи I, 107; представителемъ ея является *Wapellia* (см.).

**Гиббоны**—I, 37, 40, 41, филогенет. отн. 49, рисун. скелета I, 49, гиббоны или длиннорукія обезьяны (*Hylobates*), самыя многочисленныя изъ человекоподобныхъ обезьянъ. Они живутъ въ Азій на Зондскихъ островахъ и въ Остѣ-Индіи исключительно на деревьяхъ. Сравнивая ихъ ужѣе лазить по деревьямъ, при чемъ они при ростѣ въ 1 метръ прыгаютъ черезъ промежутокъ въ 12 метровъ, съ ихъ неловкими движеніями на землѣ, легко замѣтить, что они совершенно не приспособлены къ ходьбѣ; ихъ руки, доходящія до лодыжекъ, стѣсняють ихъ при этомъ; длинныя руки—главный систематическій признакъ этихъ обезьянъ.

**Гибриды**—потомки, происшедшіе отъ скрещиванія различныхъ видовъ и даже родовъ между собой; о значеніи ихъ см. статью Гекнера II, 95. Гибриды всегда отличаются измѣненной плодовитостью,

внѣшней формой и часто не размножаются сами половымъ путемъ.

**Гигіена**—наука о сохраненіи здоровья и о предупрежденіи болѣзней.

**Гидра прѣсноводная**—I, 94, I, 103; гидра—кишечно-полостное животное, прѣсноводный полипъ, размѣры 1—8 миллм.; тѣло ея представляетъ прикрѣпленный ко дну мѣшокъ съ 6—8 щупальцами; при помощи послѣднихъ она захватываетъ пищу. Размножаются гидры почкованіемъ и яйцами; относится къ отряду гидромедузъ; см. также о ней II, 36.

**Гидрозоа**—классъ кишечно-полостныхъ; особи его характеризуются чередованіемъ поколѣній. Одно поколѣніе кормилка-полипъ (см.) даетъ безполовымъ путемъ, почкованіемъ медузъ, (см.)—свободно подвижныя половыя особи, въ свою очередь дающія полиповъ.

**Гидроидные полипы**—или гидромедузы (*Hydromedusae, Hydroidea*) составляютъ отрядъ класса полипомедузъ; они характеризуются чередованіемъ поколѣній, но въ нѣсколько иной формѣ, чѣмъ акалефы. Изъ лицъ развиваются личинки, которыя, проплававъ нѣкоторое время, прикрѣпляются къ дну и получаютъ форму деревца; оно прикрѣплено корневыми отростками, покрыто тонкой хитиновой оболочкой, а щупальцы наверху напоминаютъ собой вѣтви; на такомъ полипѣ образуется путемъ почкованія нѣсколько медузъ, которыя часто отдѣляются отъ полипа, но иногда и не отдѣляются; въ другомъ случаѣ приносятъ яйца. Сюда относится общеизвѣстная гидра прѣсноводная. I, 80 (опытъ). Строеніе ихъ II, 36.

**Гименій**—та часть плодохранилища грибовъ, гдѣ расположены споры.

**Гиподерма**—одинъ изъ представителей оводовъ, личинки которыхъ всегда живутъ паразитически; личинка гиподермы живетъ подъ кожей быка, образуя на ней нарывъ.

**Гиппократъ**—изъ Коса II, 76, 79 жилъ въ концѣ V-го и въ началѣ IV в. до Р. Х.; считается основателемъ научной медицины.

**Гисъ Вильгельмъ**—I, 68, 70, 90, род. въ 1831 году, профессоръ и выдающійся анатомъ.



**Гистологія и цитологія** — (ученіе о тканяхъ и клѣткахъ) или микроскопическая анатомія. Въ началѣ XIX в. (1802 г.) французскій врачъ Биша сдѣлалъ попытку разложить при помощи микроскопа органы человеческого тѣла на отдѣльныя болѣе тонкія составныя части и установить особенности отдѣльныхъ тканей. Но эта попытка успѣха не имѣла, такъ какъ онъ еще не былъ знакомъ съ элементомъ, общимъ для всѣхъ многочисленныхъ и различныхъ тканей. Этотъ элементъ былъ только въ 1838 году открытъ у растеній Шлейденомъ и названъ клѣткой; вскорѣ затѣмъ Шваннъ доказалъ существованіе ея и въ тканяхъ животныхъ. Келликеръ и Вирховъ въ 60-ыхъ годахъ XIX в. разработали клѣточную теорію и ученіе о тканяхъ. Они доказали, что ткани всѣхъ животныхъ состоятъ изъ одинаковыхъ форменныхъ элементовъ, клѣтокъ. Милліарды клѣтокъ, изъ которыхъ состоитъ организмъ, произошли отъ одной яйцевой клѣтки. Ходъ и законы этихъ измѣненій представляютъ предметъ гистологіи.

**Гифы** — длинныя многоядерныя клѣтки грибовъ, имѣющія трубчато-вытянутую форму, называются гифами.

**Гиалоплазма** — III, 15.

**Гиосодипы** — см. пахилемуръ.

**Глазъ** — г. муравья I, 84; двѣ гл. наслѣдств. передача II, 10; появленіе глазъ у зародыша II, 29. Зачатокъ глаза куриного зародыша II, 30, рис. II, 31, гл. низшихъ животных II, 48; функція глаза II, 49, рисунки глазъ II, 50; расположеніе глазъ разныхъ животных II, 54; глазъ насѣкомыхъ II, 61; см. также зрѣніе.

**Глазокъ** — У многихъ растеній распускаются не всѣ почки; нѣкоторыя замираютъ на многіе годы, такъ что несущій ихъ стебель становится деревянистымъ; однако, сидящая на немъ почка можетъ дать побѣгъ; такая почка называется глазкомъ или спящимъ глазкомъ (ива, дубъ, букъ — примѣры такихъ растеній).

**Глисты** — см. Нематоды.

**Голецъ** (*Nemachilus barbasulus*) — рисунокъ кровяя. тѣлецъ I, 51; относится къ семейству карповыхъ; это по преимуществу

ночная рыба; днемъ она держится на днѣ, подъ камнями, и рѣдко отваживается выплыть. Питается какъ мелкими животными такъ и растеніями, изъ-за своего вкуснаго мяса разводится въ особыхъ проточныхъ прудахъ. Рѣдко онъ достигаетъ размѣровъ въ 15 сант., обыкновенно 10.

**Головоногіе моллюски** (*Cephalopoda*) — наиболѣе высокоорганизованные моллюски. хищники, питаются ракообразными, моллюсками и рыбами; подъ влияніемъ возбужденія мѣняютъ цвѣтъ; кромѣ того, укрываясь, могутъ принимать окраску окружающей среды; по размѣрамъ нѣкоторые достигаютъ 40 фут.; ихъ ловятъ, какъ пищевой продуктъ, и для выдѣлки туши изъ чернильныхъ мѣшковъ; при помощи ихъ они мутятъ воду и скрываются отъ преслѣдованія. Сюда относятся всѣмъ извѣстный спрутъ и каракатица: способность мѣнять окраску см. II, 22. Название свое они получили отъ того, что голова у нихъ отдѣлена отъ туловища и снабжена отростками, служащими для передвиженія и схватыванія пищи. Все туловище покрыто мантией. Нужно еще упомянуть о томъ, что у нихъ бываетъ нѣсколько нарѣ длинныхъ мускулистыхъ рукъ съ присосками.

**Голосѣмянныя** — (*Gymnospermae*) стоятъ на границѣ между споровыми и цвѣтковыми растеніями, что въ особенности доказывается процессами оплодотворенія ихъ, въ которомъ удалось обнаружить участіе живчиковъ, столь характерныхъ для споровыхъ. Голосѣмянныя, которыя характеризуются своими непокрытыми семенами, могутъ быть еще отличены по открытымъ сосудистымъ пучкамъ.

**Голотуріи** (*Goloturoidea*) — I, III; классъ типа иглокожихъ (см. это слово): по формѣ тѣла червеобразны, но широки: онѣ очень ярко окрашены. Вокругъ рта расположены щупальцы, которыми онѣ захватываютъ пищу — маленькихъ животныхъ и растеній. Нѣкоторые виды достигаютъ метра въ длину. При преслѣдованіи они распадаются на части, или же выбрасываютъ свои внутренности, которыя отрастаютъ у нихъ на-ново.

**Голубь** (*Columbidae*) — рисунокъ кровяя. тѣлецъ I, 51; эта птица, благодаря своей

распространенности, общеизвестна: въ настоящее время описано 400 видовъ, отличающихся другъ отъ друга вѣшними признаками. Изъ особенностей строенія мы отмѣтимъ здѣсь только, что во время кормленія птенцовъ стѣнки зоба утолщаются, и на внутренней стѣнкѣ его образуются сѣтчатые складки и клѣточки; изъ нихъ благодаря повышенной дѣятельности кровеносныхъ сосудовъ выделяется жидкость, похожая на молоко; этимъ они въ началѣ и кормятъ птенцовъ. Что же касается ихъ нравовъ, то при непродолжительномъ наблюденіи легко убѣдиться, что слава ихъ незаслуженна: они очень прожорливы, жадны и очень непостоянны въ своихъ привязанностяхъ. Умственные способности слабы. Объ этомъ свидѣлствуетъ то, что ихъ не удается приручить, несмотря на столь продолжительную разводку голубей.

**Голофитъ**—опред. III, 53.

**Гольцъ**—I, 39 проф., род. въ 1836 г.

**Гомологія**—II, 10. Гомологичными называются органы, происхожденіе которыхъ одинаково, хотя функціи могутъ быть различны (см. аналогія).

**Гомункулусъ**—человѣкъ, созданный въ ретортѣ химическимъ процессомъ по указаніямъ Парацельза («Фаустъ» Гете).

**Горилла** (Gorilla)—I, 24, 36, 37, 41, 49, 50; рисунокъ скелета I, 49; черепъ гориллы рис. 50; горилла относится къ человекообразнымъ обезьянамъ; по величинѣ своей она не меньше человѣка, но руки у нея длиннѣе, а ноги короче, чѣмъ у послѣдняго; хвоста нѣтъ, тѣло покрыто волосами, на головѣ бросается въ глаза сильное развитіе надбровныхъ дугъ; гориллы живутъ семьями и не нападаютъ на человѣка, если онъ ихъ не трогаетъ.

**Грасси**—I, 85.

**Гребневники** (Stenophora)—это кишечнополостныя животныя, имѣющія форму шара, яйца, ленты и т. п. Они живутъ въ морѣ, гдѣ плаваютъ ротовымъ отверстиемъ внизъ; желудокъ, куда ведетъ ротовое отверстіе, часто не имѣетъ задняго прохода, и остатки пищи тогда выходятъ обратно черезъ ротъ; кромѣ того у нихъ

есть еще воронка съ каналами, и по нимъ движется кровяная жидкость, перемѣшанная съ водой и пищевой кашицей. Двигаются они при помощи мерцательныхъ пластинокъ, расположенныхъ меридіональными рядами и при помощи вѣтвистыхъ отростковъ—рукъ. Ктенотеры раздѣляются на и переживаютъ метаморфозъ.

**Грегарины**—классъ простѣйшихъ; благодаря своей опредѣленной нитевидной формѣ и паразитическому образу жизни долгое время считались личинками глистовъ; лишены рта и органовъ движенія; питаются только эндосмотически, т. е., всасывая питательный растворъ всей поверхностью своего тѣла.

**Грибы**—I, 55, 102—растительные организмы, лишенные хроматофоръ (см.) и потому не синтезирующіе себѣ пищи изъ элементовъ; они питаются остатками животныхъ и растений и называются по этому сапрофитами. Всѣмъ грибамъ обща способность размножаться безполымъ путемъ, спорами, и половымъ. Надо еще прибавить, что то, что въ общепитіи известно подъ именемъ гриба, только часть его; тѣло его состоитъ изъ стелющейся по субстрату сѣти гифъ (см.).

**Груша** (Pirus)—карликовая груша I, 81, какъ примѣръ вида II, 8.

**Грызуны**—порядокъ млекопитающихъ растительноядныхъ; клыковъ не имѣютъ; рѣзцы (по два въ каждой челюсти) растутъ всю жизнь; къ нимъ относятся мыши, бобры, бѣлки, тушканчики, зайцы и др. I, 88.

**Губки**—губки известковыя I, 47, I, 103.

Губки—наиболѣе просто организованныя многокѣлтные животныя см. II, 36; живутъ въ моряхъ, рѣдко въ рѣкахъ, и всегда прикрѣплены къ неподвижнымъ предметамъ дна; тѣло ихъ то шарообразно, то вѣтвисто, то бокаловидно; поверхность тѣла покрыта мелкими порами, черезъ которыя втягивается вода съ пищей при помощи колеблющихся рѣсничекъ. Здѣсь пища остается, а вода выходитъ черезъ большія отверстія вмѣстѣ съ непереваляемыми остатками пищи. Губки размножаются почкованіемъ, дѣленіемъ и яйцами, изъ которыхъ выходятъ подвижныя рѣсничныя личинки. Личинки садятся на



дно, прирастают, и изъ нихъ вырастаютъ губки. По веществу скелета губки дѣлятся на кремневыхъ, известковыхъ и роговыхъ губокъ; рисунокъ ячеистой изстига известковой губки II, 35, рисунокъ гастралы известковой губки II, 36.

**Грудобрюшная преграда** — млекопитающихъ и другихъ позвоночныхъ I, 45.

**Гушнѣ Эмилъ** — изъ его дѣятельности. II, 29, 44.

**Гукеръ** — 1785—865. Ботаникъ; одинъ изъ преданныхъ друзей Дарвина II, 6.

**Гюнтеръ** — научн. засл. I, 47, родился 1822 г.; профессоръ и директоръ ветеринарнаго института въ Ганноверѣ.

**Ganoidea** — см. ганоиды.

**Gastropoda** — см. брюхоногія.

**Glossata** — см. — чешуекрылы.

**Gryllidae** — см. сверчки.

**Heliconides** — описаніе II, 25.

**Hemiptera** — см. полужесткокрылыя.

**Hesperopithecus** — западные или американскія обезьяны, см. обезьяны.

**Hexactinia** — см. актиніи.

**Hippocampus antiquorum** — см. морской конекъ.

**Hippoglossus vulgaris** — см. палтусъ.

**Holoturoidea** — см. голотурія.

**Hydolina senta** — см. родъ коловратокъ I, 83 (опытъ).

**Hydroidea** — см. гидроидные полипы.

**Hylobates syndactylus** — см. сяммангъ.

**Hyrcidae** — см. даманы.

**Дальтонизмъ** — Опред. II, 54.

**Даманы (Hyrcidae)** — представляютъ особую семью непарнокопытныхъ; эти обитатели каменистыхъ мѣстностей Африки и западной Азіи не превосходятъ по величинѣ кроликовъ, но по граціозности, относительной быстротѣ движеній превосходятъ всѣхъ непарноногихъ. Нужно прибавить, что нѣкоторые ученые относятъ ихъ къ грызунамъ, а другіе къ жвачнымъ.

**Дантень Ле** — проф. I, 21; III, 8, 12.

**Дарвинизмъ** — основная идея его I, 12; д. и трансф. I, 21; преимущества передъ ламаркизмъ. I, 28; дарвинизмъ въ тѣсномъ смыслѣ слова I, 28; его недост. I, 30; сущность дарвинизма II, 5—20.

**Дарвинъ Чарльзъ** — в. I, 6, 11 за-

слуги I, 12, 13, 18 (Эразмъ в. I, 6); успѣхъ I, 20 и 21. II, 9—10.

I, 24, 28, 29, 31, 32, 34, 48, 50, 51, 86. Портретъ I, 100; II, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 92.

Жизнь этого великаго ученаго не богата такъ называемыми интересными событиями.

Если же кто пожелалъ бы получить представленіе о ея содержаніи, тому надо познакомиться съ содержаніемъ его объемистыхъ и цѣнныхъ сочиненій, а во-вторыхъ, съ его прекрасной автобіографіей, съ его дневникомъ наблюденій надъ дѣтьми. (см. также: Тимирязевъ, жизнь и учен. Дарвина). Только тогда можно получить приблизительное представленіе объ этомъ выдающемся ученомъ. Мы ограничимся указаніемъ даты его рожденія и смерти (12 февр. 1809 и 19 апр. 1882 г.) и даты «происхожденія видовъ» (1859 г.). По странной ироніи судьбы, этого ученаго готовили въ теологи. Наибольшее влияніе имѣли на него идеи Ляйелля (см.).

**Дарвинъ Эразмъ** — I, 6, 15; портретъ I, 98; врачъ и естествоиспытатель; родился въ 1731 г., ум. въ 1802 г.; въ своихъ сочиненіяхъ онъ значительно предвосхитилъ идеи своего знаменитаго внука.

**Двигательные нервы** — см. нервы.

**Движеніе протоплазмы** — I, 53. Всѣ живыя тѣла безъ исключенія способны къ произвольному движенію, другими словами, въ живой плазмѣ происходятъ перемѣщенія частей въ зависимости отъ внутреннихъ причинъ. Эти активныя жизненные движенія частью можно наблюдать непосредственно, частью же существованіе ихъ необходимо предполагать. Отличаютъ пять степеней движенія:

I. На низшей ступени органической жизни мы замѣчаемъ только движеніе — ростъ, и это движеніе обще всѣмъ организмамъ. Ростъ совершается обыкновенно такъ медленно, что движенія при этомъ нельзя замѣтить; но предположить существованіе его необходимо по результатамъ роста: по измѣненію величины и формы растущаго тѣла. II. Многія простѣйшія уже перемѣщаются, ползаютъ, или плаваютъ. III. Другіе живущіе въ водѣ организмы (радіоларія, сифофоры, ктенофоры) опускаются внизъ и поднимаются вверхъ,

измѣняя свой удѣльный вѣсъ путемъ отдѣленія или выдѣленія воздуха. IV. Многія растенія (мимозы, мотыльковыя) выполняютъ движенія листьями и другими частями, измѣняя тургоръ, т. е., измѣняя напряженіе протоплазмы и давленіе ея на клѣточные стѣнки. V. Важнѣйшими изъ всѣхъ органическихъ движеній являются сократительныя движенія, т. е. измѣненіе формы поверхности тѣла, связанное съ перемѣщеніемъ частей его; эти движенія совершаются двоякимъ образомъ: сокращеніе или ослабленіе. Сокращеніе протоплазмы бываетъ: а) амебOIDное, б) теченіе протоплазмы внутри клѣтокъ, в) рѣснитчатое движеніе (у инфузорій, эпителиальныхъ клѣтокъ) и д) мышечное движеніе (Э. Геккель).

**Двоякодышашія** (Dipnoi) — филлогенет. отн. I, 46—47, геологич. распр. 47; двоякодышашія извѣстны только съ 1835 г.; по строенію своему они являются рыбами, а по дыхательнымъ органамъ—земноводными; они были названы земноводными рыбами и раздѣлены на 4 вида; одинъ изъ этихъ видовъ способенъ переносить засуху въ коконѣ, который онъ самъ устраиваетъ, переходя въ состояніе скрытой жизни.

**Двукопытныя** (Bidactyla) — несмотря на все разнообразіе формъ, родственны между собой; всѣ двукопытныя относятся къ жвачнымъ, см. это слово.

**Двудольныя** (Dicotyledonae) — Ихъ довольно легко отличить уже по формѣ листьевъ, которые у нихъ большею частью сложные, съ сѣтчатой нервацией и почти всегда черешковые III, 49. Названіе произошло отъ числа долей въ сѣмени, или правильнѣе отъ числа первыхъ листьевъ зародыша (2).

**Двукрылыя** (Diptera) — какъ показываетъ само названіе, суть наѣкомыя съ двумя крылами; изъ другихъ признаковъ самые важные: сосущій хоботокъ и сложный метаморфозъ; сюда относятся комары, мухи, москиты и др.

**Двурукія** — I, 135 (опред. и происх.).

**Девонская система** — См. ст. «Геологич. классификація» и таблицу, III.

**Девонскій періодъ** — I, 32, см. ст. «Геологич. илафиссикація» и таблицу, III.

**Девонскія отложенія** — фауна ихъ I, 47. См. ст. «Геологич. классиф.» и табл., III.

**Дедуктивный методъ** — II, 76, 84, 90.

**Дезассимилировать** — I, 60 опред.

**Денандоль Августъ Пирамъ** — 1777—1841, установилъ естественную систематику растеній на основаніи ихъ морфологическихъ признаковъ (160 семействъ).

**Демокритъ** изъ Абдеры — I, 13, греческій философъ конца V и начала IV вѣка до Р. Х.; одинъ изъ свѣтлѣйшихъ умовъ челоѣчества, предвосхитившій законъ вѣчности матеріи и атомическую гипотезу. Онъ училъ, что солнце и луна имѣютъ форму шара, и въ своихъ разсужденіяхъ прибѣгалъ къ понятію о безконечно маломъ.

**Дерево** — какъ ткань I, 54; какъ организмъ I, 81.

**Детерминанта** — I, 72, 73, 84, 86 III, 16. Къ исторіи развитія отдѣльнаго организма (стр. 261—270). см. Жизнь.

**Детерминизмъ** — «Явленія не имѣютъ причинъ; и въ частности для явленій жизни и вообще для всѣхъ тѣхъ явленій, которыя имѣютъ циклъ развитія, эволюцію, понятіе причины исчезаетъ, потому что идея постоянной преемственности или послѣдовательности не влечетъ за собою идеи зависимости. Явленія эволюціи слѣдуютъ въ строгомъ порядкѣ и, однако же, мы знаемъ, что предшествующее не всегда повелительно опредѣляетъ послѣдующее.

**Темное начало** причины должно быть отнесено къ началу вещей; оно имѣетъ только смыслъ первой причины или конечной причины, въ наукѣ оно должно уступить мѣсто понятію отношенія или условій. Детерминизмъ опредѣляетъ условія явленій; онъ позволяетъ предвидѣть появленіе ихъ и вызвать это появленіе, когда условія въ нашей власти. Онъ не объясняетъ намъ природы, но даетъ власть надъ нею». (Клодъ Бернаръ).

**Дилувій** — см. ст. «Географическая классификація» и таблицу,

**Диморфизмъ** — I, 82 (опред.) половой I, 82 (опред.) 83 (описаніе).



**Диморфизмъ сезонный**—см. Ванесса.

**Динамина**—ученіе о силахъ и вызываемыхъ ими движеніяхъ.

**Динамическіе процессы**—I, 9.

**Динозавры**—время появленія и мѣсто въ природѣ II, 17; очень много этихъ животныхъ найдено недавно при раскопкахъ въ Америкѣ.

**Динотерій**—колоссальное млекопитающее верхняго миоцена и нижняго миоцена Европы: длина его черепа 1,1 м., ширина 65 см.; по образу жизни напоминаетъ современныхъ бегемотовъ.

**Дифференцированіе**—I, 60 (опред.), 65; 70 I, 74 (опред.); I, 75 причины; д. у растений I, 77 д. у жив. и растений I, 78; I, 80; I, 88.

**Диффузія**—процессъ постепеннаго перемѣшиванія двухъ жидкостей или газовъ, отдѣленныхъ проницаемой перегородкой или неотдѣленныхъ ею.

**Диффундировать**—I, 77, 78.

**Дихогамія**—опред. т. I, 29.

**Дихотомія**—дихотомическій I, 32.

**Диастазъ**—одно изъ веществъ, вызывающихъ превращеніе крахмала въ сахаръ.

**Диатомовыя**—порядокъ водорослей: онъ весьма похожъ на инфузорій, такъ какъ представляютъ собою одноклѣтную водоросль; кремневая скорлупка ихъ образуютъ геологическія залежи большой мощности.

**Дождевой червь**—I, 94 относится къ малощетинковымъ червямъ (Oligochaetae); живетъ въ сырой землѣ и своею жизнедеятельностью дѣлаетъ ее болѣе плодородной; питаются увядшими растеніями. Въ тропическихъ странахъ имѣются виды весьма значительныхъ размѣровъ, а нѣкоторые, какъ *Microscoles modestus*, выделяютъ свѣтящуюся слизь.

**Дравиды**—I, 38—племя, живущее на плоскогоріи Деканъ.

**Древесина**—ткань, отложенная дѣятельностью камбія (см.) внутрь, носятъ это названіе; она состоитъ изъ вещества «лигнина».

**Дришъ**—I, 69, 70, 74, 80, 88, 90, II, 94.

**Дриопитенъ**—ископаемая обезьяна изъ семейства антропоморфныхъ; одно время ее считали болѣе близкой по организаци къ человѣку.

**Дрожжи**—одноклѣтное растеніе, размножающееся почкованіемъ; послѣднее происходитъ такъ быстро, что можно прямо наблюдать его подъ микроскопомъ; организмы эти вызываютъ броженіе (см.).

**Дробленіе**—см. сегментация.

**Дровосѣки** (*Longicornia*) или усачи—семейство жуковъ изъ 3—4.000 видовъ; питаются растеніями, замѣчательны красотой и подвижностью; часто вредятъ деревьямъ. II, 25.

**Дуализмъ**—характеристика его I, 14.

**Душа**—проблема души I, 10; I 38.

**Дыханіе** млекопитающихъ—I, 45; выдыхаемый воздухъ отличается отъ вдыхаемого меньшимъ количествомъ кислорода и избыткомъ углекислоты. Этотъ обмѣнъ газовъ безусловно необходимъ для жизни животныхъ и растений, прекращеніе его влечетъ за собою смерть.

**Дѣленіе нѣтъонъ**—I, 56, 59, 61, 75.

**Дѣленіе ядра**—см. Ядро.

**Дюбуа Евгений**—I, 24, 40, 42.

**Дюбуа-Реймонъ Эмиль**—родился въ 1818 г.; извѣстный фیزیологъ, начавшій съ изученія теологіи и потомъ бросившій ее. Особенно извѣстенъ своими философскими воззрѣніями на познаніе; онъ является въ этомъ отношеніи большимъ пессимистомъ, и свои воззрѣнія онъ формулировалъ въ извѣстной рѣчи, существующей и въ русскомъ переводѣ, подъ заглавіемъ «*Ignorabimus*» («мы не будемъ знать») III, 11.

**Bidelphyidae**—см. опоссумы.

**Bipnoi**—см. двоякодышащія.

**Diptera**—см. двукрылыя.

**Discomedusae**—см. акалефы.

**Евгена**—какъ представитель простѣйшихъ, замѣчательна въ томъ отношеніи, что содержитъ хлорофиллъ и можетъ ассимилировать. Эти одиночныя формы появляются иногда такими массами, что море окрашивается отъ нихъ въ зеленый или пурпурный цвѣтъ.

**Естественная исторія**—Естествознаніе.

Естествовѣдѣніе—т. I, 6 задача естеств. наукъ I, 26, 87; 133, 66; психологія естествознанія III, 32—38.

**Естественный отборъ**—значеніе этой теоріи I, 12, II, 12, I, 21; сущность роль ест. от. I, 28; недостаточн. ест. отб. I, 29; всемогущ. ест. отб. I 50, 84, 85, 86; опредѣленіе естеств. отб. II, 9 и объясненіе его дѣйствія II, 14, 15, 16; время, необходимое для ест. отб. II, 16; естественный отборъ и мимитизмъ II, 17.

**Edentata**—неполнозубыя.

**Elaps**—см. аспидъ.

**Eopithecа**—восточныя обезьяны—см. Обезьяны.

**Equidae**—см. лошади.

**Жабры**—(опытъ съ жабрами Клавелина I, 95—96)—кустовидно или листовидно разросшіея куски кожи, богато снабженной кровеносными сосудами; лежать въ такихъ мѣстахъ, которыя наиболѣе омываются водой и служатъ къ извлеченію изъ послѣдней ея кислорода—органомъ дыханія въ водѣ.

**Жвачныя**—относятся къ млекопитающимъ копытнымъ и въ частности двукопытнымъ и отличаются желудкомъ изъ 4 отдѣловъ (3 отдѣла только у оленьковъ—*Tradulidae*); слегка разжеванная пища размягчается въ 1-омъ отдѣлѣ и свертывается въ комки въ 2-омъ; тогда она обратно отрыгается въ ротъ, вторично пережевывается и переходитъ въ 3-ій и 4-ый отдѣлы желудка. Въ строеніи зубовъ слѣдующая особенность: въ нижней челюсти 6 переднихъ зубовъ, верхнихъ переднихъ вовсе нѣтъ, и только у верблюда и ламы по два. Къ нимъ относятся: жираффы, верблюды, козы, овцы, зубры, быки, буйволы, антилопы и т. д.; I, 88; конечности жвачныхъ I, 106—107. Жвачныя дѣлятся на поло-рогихъ и со сплошными рогами; полые рога никогда не сбрасываются и общи обоимъ поламъ; сплошные рога вѣтвятся и ежегодно сбрасываются, они свойственны только самцамъ.

**Жгутиковые (Fagellata)**—подклассъ инфузорій; на одномъ изъ концовъ тѣла они имѣютъ одинъ или болѣе жгутиковъ, у основанія которыхъ находится ротъ; жгутики служатъ для движенія и привлеченія

пищи. Наиболѣе интересная изъ жгутиковыхъ это *Noctiluca miliaris*; появляясь въ несмѣтномъ количествѣ, она окрашиваетъ море днемъ въ красноватый цвѣтъ, а ночью вызываетъ фосфорическій блескъ его.

**Жгутинъ**—I, 53.

**Железа**—генетич. отнош. кожныхъ и молочныхъ железъ I, 45; органы для выдѣленія жидкостей въ тѣлѣ животныхъ и растений (слюнные, пищеварительныя, половыя, потовыя, сальныя и др. железы).

**Жесткокрылыя**—см. жуки.

**Желудокъ**—полость, въ которой происходитъ пищевареніе. Въ простѣйшемъ своемъ видѣ представляетъ мѣшокъ съ однимъ отверстіемъ; у позвоночныхъ онъ начинаетъ развиваться и у человѣка достигаетъ высшаго развитія. Это мѣшокъ, вмѣщающій 3 литра жидкости съ двумя отверстіями: вводимымъ и выводнымъ. Стѣнки его достигаютъ 13 мм. толщины и покрыты железами; мускулы стѣнокъ тоже достигаютъ значительнаго развитія.

**Живчини**—см. Сперматозоиды.

**Животное**—I, 60; къ отличіямъ отъ раст. I, 63, 77; форма жив. I, 78.

**Жизненная сила**—I, 19; II, 81, 88.

**Жизненные процессы**—I, 53.

**Жизнь**—вопросъ о происхожденіи жизни I, 7; скрытая и активная жизнь I, 8; III, 27. Жизненные процессы—способъ ихъ изученія I, 7; опредѣленіе ихъ I, 7, 8; опредѣленіе жизни I, 9, 26; происхожденіе жизни по Анаксимандру I, 12; по Ламарку I, 19; продолжительность жизни I, 82; начало жизни II, 6—7, 9; общая статья III, 5—32.

**Общія условія жизни на землѣ.**

Условія жизни. А. Внѣшнія: 1) Пища. 2) Вода. 3) Кислородъ. 4) Температура. 5) Давленіе. В. Внутреннія: 1) Присутствіе жизнеспособнаго вещества. 2) Естественная связь существъ частей организма. Ферворнъ, общая фізіол. т. II. Жизнь есть непрерывное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ. Спенсеръ. Основ. психологій I, 182. Смерть отъ истощенія наступаетъ тогда, когда потеря въ вѣсѣ достигаетъ приблизительно 0,4 всего вѣса тѣла Но рання



животныя приходить къ этому въ различный срокъ. лягушки живутъ безъ пищи больше года. Человѣкъ умираетъ черезъ 30 дней. Ферваръ. *Общ. физiol. т. II, стр. 11.*

Клодь-Бернаръ. Жизненные явленія общія животнымъ и растеніямъ (стр. 286—295). «Жизнь есть столкновение. Ея произведенія происходятъ отъ тѣснаго соотношенія между условіями и строеніемъ организма». По болѣе или менѣе тѣсной связи между органическими и физико-химическими условіями отличаютъ: «жизнь скрытую, жизнь колеблющуюся, жизнь постоянную». «Жизненное столкновение обнимаетъ явленія органическаго созиданія и явленія органическаго разрушенія». «Явленія органическаго разрушенія соответствуютъ функциональнымъ проявленіямъ, которыя бросаются въ глаза, и которыми мы обыкновенно расположены характеризовать самую жизнь». «Явленія органическаго созиданія собираютъ матеріалы и запасы, которые должно израсходовать функционированіе. Это работа безъ очевиднаго феноменальнаго выраженія». «Эти два порядка явленій у всякаго живого существа въ неразрывной связи, но акты разрушенія предшествуютъ актамъ созиданія. Органическое разрушеніе мы привели къ броженію, горѣнію, гніенію». Органическое созиданіе обнимаетъ химическій синтезъ и морфологическій синтезъ». Послѣдній не абсолютно необходимъ, такъ какъ «жизнь не связана съ постоянной опредѣленной формой». «Она заключается въ веществѣ, опредѣленномъ по своему составу, а не по фигурѣ, въ протоплазмѣ». «Въ ней находятся существенныя свойства, раздражимость и способность химическаго синтеза, атрибуты до того основныя, что жизненныя проявленія у живыхъ существъ служатъ только ихъ особенными видами». Форма организмовъ только отчасти зависитъ отъ вещества ихъ, протоплазмы. Структура животныхъ или растительныхъ видовъ, зависитъ общимъ образомъ отъ условій существованія протоплазмы» и съ этою зависимою «созидается» независимый морфологическій законъ. Законъ строенія организмовъ «можно формулировать такъ: организмъ построенъ въ видахъ элементарной жизни. Его функція приспособлены существен-

нымъ образомъ къ осуществленію по природѣ и по степени четырехъ условій этой жизни (жизни клѣтки): влажности, теплоты, кислорода, запасовъ». Самая простая форма живой матеріи есть клѣтка, «существуетъ известная измѣняемость клѣточныхъ видовъ». «Сложный организмъ есть собраніе клѣтокъ, въ которомъ соблюдаются условія жизни каждаго элемента, но въ которомъ функционированіе каждаго изъ нихъ подчинено однако цѣлому. Итакъ, существуетъ въ то же автономія анатомич. элементовъ и подчиненіе этихъ элементовъ морфологическому цѣлому. Къ исторіи развитія отдѣльнаго организма (см. детерминизмъ).

**Жолудь морской** (*Balanus*)—I, 108 относится къ усоногимъ ракамъ; отличается хорошо развитой известковой раковиной;

**Жоффруа Сент. Илеръ**—I, 15, 17, 21; его ученіе I, 27, 98, 108, 113, 115; II, 9, 10; 1799—1853; извѣстенъ, какъ ученый, описаніемъ и изслѣдованіемъ южно-американской флоры.

**Жужжелицы** (*Carabidae*)—семейство жуковъ; летаютъ очень рѣдко, такъ какъ часто подъ элитрами нѣтъ крыльевъ; окрашены пестро; это по преимуществу ночные хищники, прячущіеся днемъ подъ камнями и другими предметами; извѣстно 9,000 видовъ.

**Жуки** (*Coleoptera*)—покровительственная окраска жуковъ II, 15; извѣстно болѣе 200,000 видовъ, при чемъ не всѣ виды могутъ быть узнаны невооруженнымъ глазомъ. Отличительные признаки жуковъ: грызущій ротъ, переднія крылья, отвердѣвшія въ элитры, и полный метаморфозъ.

**Завязь**—та часть пестика, въ которой находится сѣмяпочка, содержащая въ себѣ яйцеклѣтку.

**Запасныя вещества**—такъ какъ растеніе ассимилируетъ гораздо больше, чѣмъ потребляетъ, то избытокъ отлагается въ нихъ въ видѣ запасныхъ веществъ (жировъ, маселъ, бѣлковыхъ веществъ, крахмала).

**Зародышевый мѣшонъ**—см. Бластула.

**Зародышъ**—животнаго и раст. I, 63; зар. по представл. уч. XVII и XVIII в. I, 66, рис. см. I, 63; I, 67; зар. по Гису

1, 68; 1, 70; зар. по возр. эвол. I, 72 по возр. Вейсмана I, 74; рисунки зародышей разных животных I, 108. Куриный зародышъ рис. II, 36, описаніе II, 30. См. также, Эмбриологія.

**Зарождение первичное**—или самопроизвольное, самозарождение I, 19, 66.—См. всю статью «Жизнь Материн» III, 5—32, особенно же 10—12.

**Зародышевый листокъ** — теорія зар. лис. I, 47, 68; опред., II, 36.

**Зародышевая плазма**—теор. I, 50, 72, 73, 84, 86, 91, 92.

**Зародышевый пузырекъ**—рис. I, 64.

**Зайцы (Leporidae)**—**Заяц Бѣлякъ**; покровительственная окраска II, 14 и 27; зайцы относятся къ грызунамъ (Rodentia) и отличаются отъ прочихъ грызуновъ присутствіемъ 4 переднихъ зубовъ вмѣсто 2-хъ; туловище у нихъ длинное, заднія ноги длиннѣе переднихъ, уши такой же длины, какъ голова; на переднихъ конечностяхъ по 5, а на заднихъ по 4 пальца. Это преимущественно ночныя травоядныя, распространенныя по всему свѣту.

**Звуть**—III, 36.

**Землеройки (Soricidae)**—окраска ихъ II, 27; землеройки образуютъ семейство насѣкомоядныхъ млекопитающихъ; эти хищники избѣгаютъ солнечнаго свѣта, который для нихъ, повидимому, губителенъ; они необычайно прожорливы и съѣдаютъ ежедневно количество нищи, по вѣсу равное вѣсу ихъ тѣла; они издаютъ мускусный запахъ, и животныя ихъ не ѣдятъ.

**Земноводныя**—см. Амфибіи.

**Зигоморфный**—такъ называются тѣ части растенія, которыя имѣютъ только одну линію симметріи (см. это слово).

**Зигоспора**—клетка, получившаяся отъ слиянія двухъ при копуляціи.

**Змѣи (Ophidia)**—мимитизмъ рис. II, 28; до 1640 видовъ, изъ нихъ около 300 доовитыхъ. Ядовитыя железы въ боляхъ яднствъ случаевъ расположены позади шизъ. Ядовитые зубы помѣщаются въ глахней челюсти; они или снабжены центральнымъ каналомъ или наружной бо-традкой для притекающаго изъ ядовитой

железы яда. При укусъ ядъ всегда по падаетъ въ пораненное мѣсто. Змѣи представляютъ собой одинъ изъ отрядовъ пресмыкающихся.

**Зона**—III, 49.

**Зоогеографія**—III, 39—45.

**Зоологія**—I, 33, 35.

**Зооспора**—I, 52, 53; тѣ споры, которыя одарены способностью движенія, носятъ названіе зооспоръ; спорами же называются тѣ клетки, которыя служатъ безполому размноженію низшихъ растеній.

**Зоофиты**—см. Полипы и кишечнополостныя.

**Зрѣніе**—локализациа его I, 39; II 48—55—описаніе происхожд. и разв. органовъ; зрѣніе насѣкомыхъ II, 61; значеніе зрѣнія для познанія вѣшняго міра III, 34.

**Иглоножія**—исключительно морскія животныя, которыхъ извѣстно до 3-хъ тысячъ видовъ: происхожденіе формы ихъ тѣла, I, 110.

**Игуанодонъ**—I, 106; родъ динозавровъ (ископаемыхъ рептилій), систематически нѣсколько похожихъ на птицъ: полныя кости, ходили на заднихъ конечностяхъ; голова маленькая при общей длинѣ тѣла въ 9 метровъ.

**Игуаны**—(Iguanidae) — американскія ящерицы, травоядныя, идущія въ пищу; яйца ихъ также ѣдятъ, живутъ на деревьяхъ; главное оружіе хвостъ; мимитизмъ II, 27.

**Иды**—I, 72.

**Идиоплазма**—I, 74, 75, 77, 81, 91,

**Измѣчивость**—законъ измѣчивости II, 10; значеніе измѣчивости II, 14; значеніе измѣчивости по де-Фрису II, 95.

**Изотропія**—тѣло называется изотропнымъ, когда физическія свойства его одинаковы во всѣхъ направленіяхъ; из. яйца I, 69.

**Имитациа**—подражаніе.

**Индивидуумъ**—нѣчто, что не можеетъ быть раздѣлено, непе реставъ быть тѣмъ, чѣмъ оно было раньше—особь, напр., чедовѣкъ, клетка и т. п.



**Индунція**—II, 78, 84—заключение отъ частнаго къ общему; она бываетъ совершенной, когда общій выводъ основанъ на изслѣдованіи *всѣхъ* возможныхъ частныхъ случаевъ; въ противномъ случаѣ индукція не совершенна.

**Иннервация**—вліяніе нервовъ на органы во время дѣятельности послѣднихъ.

**Инокуляция**—то же, что прививка; употребляется только когда рѣчь идетъ о растеніяхъ (прививка вѣтвей).

**Истинный**—значение вопроса I, 32; опред. II, 101—102, 59.

**Интусусцепція**—опред. I, 56 и 76.

**Insectivora**—наѣдомоядныя.

**Инулинъ**—запасное вещество, имѣющее одинаковый составъ, но нѣсколько отличающійся по химическому строенію отъ крахмала; значеніе ихъ въ растеніяхъ одинаковое. Название получилъ отъ растенія *Inula* (девясилъ), въ клеткахъ котораго находится въ значительномъ количествѣ.

**Инфузоріи**—I, 61, 96, 102;—живущій въ водѣ классъ одноклѣтнхъ организмовъ (простѣйшихъ); большею частью покрыты рѣсничками, имѣютъ ротъ, задній проходъ, пульсирующую вакуоль, одно или больше ядеръ. Классификація ихъ основана на расположеніи и количествѣ рѣсничекъ и волосковъ.

**Ископаемыя животныя и растенія**—животныя и растенія предыдущихъ геологическихъ періодовъ, нынѣ не существующія; обыкновенно находятъ только окаменѣлости или отпечатки ихъ.

**Искусственный отборъ**—I, 12; II, 15 объясненіе термина; время необходимое для его дѣйствія II, 16.

**Испареніе**—процессъ превращенія жидкаго тѣла въ газообразное; оно усиливается по мѣрѣ близости къ температурѣ кипѣнія даннаго тѣла; вода, напр., кипящая при 100°, при обыкновенной температурѣ испаряется медленнѣе, чѣмъ эфиръ, кипящій при 35°.

**Исторія развитія**—см. Эмбриологія.

**Квадратная кость**—у млекопитающихъ и у позвоночныхъ I, 45.

**Камбала**—I, 108; камбаловыя—семейство мягкоперыхъ рыбъ, тѣло ихъ несимметрично, оба глаза на одной сторонѣ; только что изъ яицъ онѣ еще симметричны, но по мѣрѣ роста искривляются. Живутъ на днѣ морей. I, 109; мимитизмъ к. II, 20 и 26.

**Камбій**—эмбриональная ткань, сохраняющаяся во все время роста растенія и отлагающая внутрь древесину, а наружу лубъ.

**Камедь**—углеводъ, образующійся въ растеніяхъ самостоятельно или въ слѣдствіе ослизненія клѣточныхъ оболочекъ.

**Каменноугольные отложенія**—фауна ихъ I, 47 см. ст. «Геологич. кл.» и таблицу.

**Кантъ Иммануиль**—I, 12, 13, 15; отношеніе его къ теоріи потомственного происх. видовъ; I, 17; для естественнаго сдѣлалъ очень много, какъ созданіемъ космогонической теоріи, такъ и философией познанія. Жизнь этого философа крайне бѣдна внѣшними событіями; мы ограничимся ея датами (1724—1804).

**Капилляры**—весьма тонкіе сосуды; проеѣтъ толщиною въ волосъ, волосные сосуды; изученіе ихъ имѣетъ большое значеніе для фізіологіи, такъ какъ при помощи капилляровъ происходитъ питаніе; большіе сосуды только проводятъ кровь, но не питаютъ. Жидкость въ капиллярныхъ сосудахъ получаетъ много свойствъ, обычно ею не проявляемыхъ.

**Карминъ**—I, 58.

**Каранатица**—способность мѣнять окраску II, 22; способъ укрываться отъ врага (чернила) II, 23—24.

**Катастрофа**—неожиданный и потрясающій исходъ какого-нибудь событія. Теорія к I, 22; II, 7 (изложеніе ея); ученіе противниковъ II, 8.

**Катанализма**—см. Катастрофа.

**Келлинеръ**—швейцарскій анатом., зоологъ и гистологъ род. въ 1817 г., I, 47; одинъ изъ первыхъ авторитетовъ въ гистологіи, профессоръ въ Вюрцбургѣ.

**Кембріійская система**—см. ст. «Геологическая клас.» и таблицу, III.

**Кенгуровыя (Macropodidae)**—семейство сумчатыхъ; водятся въ Австраліи, пи-

таются травой; такъ какъ они передви-  
гаются прыжкомъ, то заднія ноги у нихъ  
весьма развиты. Размѣры ихъ колеблются  
отъ величины кролика до  $2\frac{1}{2}$  аршинъ.  
Филогенет. отнош. II, 5.

**Кератинъ**—вещество роговой ткани;  
получается изъ рога послѣ кипяченія  
послѣдняго въ водѣ, спиртѣ, эфирѣ и  
слабыхъ кислотахъ.

**Китообразныя** (Cetomorpha)—въ филоге-  
нетическомъ отношеніи I, 48—это мле-  
копитающія, которыя подъ вліяніемъ вод-  
наго образа жизни, значительно измѣ-  
нили свою организацію и стали похо-  
жими на рыбъ. Дѣлятся на морскихъ ко-  
ровъ (Sirenia) и на китовъ (Cetacea). Со-  
временныя морскія коровы рѣдко бы-  
ваютъ больше 3 метровъ въ длину; киты  
же достигаютъ 15—20 метровъ.

**Кишечникъ**—первичный к. II, 36; раз-  
витый кишечникъ состоитъ изъ слѣдую-  
щихъ частей: ротовой полости, глотки,  
пищевода, желудка, тонкой и толстой ки-  
шокъ. Кишечникъ всегда длиннѣе живот-  
наго; у хищныхъ въ 4—5 разъ, у тра-  
воядныхъ въ 20—30 разъ.

**Кишечнополостныя** (Coelenterata)—рань-  
ше назывались зоофитами—животнора-  
стеніями, такъ какъ ведутъ неподвиж-  
ный образъ жизни; все тѣло ихъ состоитъ  
изъ одной системы полостей; сюда от-  
носятся губки, полипы, медузы (см.).

**Классъ**—I, 18, 35; опредѣленіе II, 8, 11.

**Классификація**—основн. правило естеств.  
истор. кл. I, 8; I, 18; III, 33. Идея о видѣ  
и о значеніи анатоміи для классификаціи  
впервые была высказана Джономъ Реемъ  
въ 1692 г. Послѣ него въ 1735 г. Линней уже дѣлитъ все животное царство  
на 6 классовъ: млекопитающихъ, птицъ,  
пресмыкающихся, рыбъ, ракообразныхъ и  
червей; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ ввелъ со-  
хранившуюся донынѣ бинарную номен-  
клатуру. Въ 1796 г. устанавливается  
Добавителемъ дѣленіе животнаго царства  
на позвоночныхъ и безпозвоночныхъ. Въ  
1817 г. Кювье устанавливаетъ такъ  
называемыя 4 типа строенія (I, 99, 100,  
102). Продолженіе исторіи классификаціи  
см. III, 34.

**Клеверъ**—красный кл. I, 30; примѣръ  
взаимоотношеній организмовъ I, 13.

**Климатъ**—значеніе его для животныхъ  
III, 39.

**Клодь Бернаръ**—см. Бернаръ Клодь.

**Клопы**—появились во вторичную эру  
и въ настоящее время насчитываютъ до  
12,000 видовъ клоповъ; они составляютъ  
подотрядъ отряда членистоногихъ.  
Надкрылья и крылья недоразвиты; ротъ  
приспособленъ къ укалыванію и сосанію;  
размножаясь, они не переживаютъ стадіи  
покоющейся куколки; III, 53 (постельный  
клопъ).

**Клопъ водяной**—живетъ на поверхно-  
сти воды, такъ какъ онъ покрытъ не-  
проницаемымъ для воды пушкомъ; всѣ  
они хищники; въ тропическихъ стра-  
нахъ имѣются виды колоссальной вели-  
чины. I, 108.

**Клѣтки чувствительныя**—опредѣленіе  
и классиф. II, 30; описаніе II, 38—41;  
описаніе зрительныхъ кл. II, 52—53  
(съ рисунк.).

**Клѣтна животная**—I, 60—65; питаніе  
и строеніе ея I, 78.

**Клѣтна растительная** I, 52—60; фун-  
кція и форма ихъ I, 77.

**Клѣтна вообще**—значеніе ея I, 6, 79  
(въ орган.) свойства ея I, 6, 74—45;  
психологическія свойства I, 8; рис. клѣ-  
токъ I, 52—53—54; клѣтка, какъ часть  
организма и элемент. орг. I, 78—102;  
II, 30; функція клѣтки I, 80; жизнь  
клѣтки I, 89; описаніе клѣтки III, 14—17.

**Клѣточная оболочка**—опред. I, 54, 60.

**Клѣточный сонъ**—опред. I, 55, 61.

**Клѣточные проблемы**—I, 6.

**Клѣтчатка**—опред. I, 54.

**Клѣтчатая оболочка**—I, 59.

**Новалевскій Андрей Он.**—знаменитый  
русс. зоологъ и эмбриологъ, академикъ род.  
1840; I, 47. Его работы объ асцидіяхъ и о  
ланцетникѣ представляютъ собой эпоху  
въ систематикѣ зоологій.

**Кожа**—клѣтки кожи человѣческаго  
зародыша 2-хъ мѣсяцевъ рис. II, 29; зна-  
ченіе кожного покрова для органовъ



чувствъ II, 30; кожа какъ органъ осязанія и температура II, 32.

**Коловратки**—филогенет. отнош. I, 48; I, 82, 83, классъ червей; коловратки отличаются микроскопическими размерами, красивой формой, и часто имѣютъ хитиновые панцири, живутъ въ водѣ и во мху; нѣкоторые к. живутъ колоніями и строятъ жилища; самцы извѣстны у весьма немногихъ видовъ.

**Колленхима**—I, 54, очень важная механическая защитная ткань молодыхъ растений; состоитъ изъ клѣтокъ съ тонкими стѣнками и утолщенными углами.

**Кольчатые черви**—см. Аннелиды.

**Колбочки**—въ сѣтчаткѣ глаза; функція ихъ II, 31; рисунокъ и описаніе II, 52 и 53.

**Комменсализмъ**—III, 54 и слѣд.

**Конъ Фердинандъ**—нѣм. ботаникъ и проф. 1828—1900. III, 11 (воззрѣніе на происхожденіе жизни)—12. Изучалъ преимущественно низшія растения и бактеріи; одно изъ его сочиненій «Растеніе» переведено на русскій языкъ.

**Конъюгація**—опред. I, 58.

**Копэ**—I, 30, 32, 43 (1840—1897) обогатилъ палеонтологію болѣе чѣмъ тысячею ископаемыхъ видовъ.

**Копытные**—конечности коп. I, 46, 49; происхожденіе копытъ I, 106—107, отличаются отъ прочихъ млекопитающихъ своими конечностями, о которыхъ см. на указанныхъ страницахъ; дѣлятся на парнокопытныхъ, непарнокопытныхъ и полукопытныхъ (см. эти слова). Полное число пальцевъ только у слона.

**Копуляція**—простѣйшая форма полового воспроизведенія тайнобрачныхъ, при которомъ двѣ однородныхъ половыхъ клѣтки сливаются въ одну клѣтку съ однимъ ядромъ, изъ которой потомъ вырастаетъ растеніе.

**Кора дерева**—какъ ткань I, 54.

**Корненожки**—1-ый классъ простѣйшихъ; наименѣ дифференцированны инфузоріи; дѣлятся на монеры (см.), амебы (см.) солнечниковъ (см.), радіолярій (см.).

**Кортіевъ органъ**—роль его II, 31; II, 45, описаніе II, 45—46.

**Корреляція**—I, 81 (опред.), 86.

**Корень**—функція и форма к. I, 77; 80, 81, 87, I, 97.

**Коралловые полипы**—I, 103; положеніе рта I, 108; о щупальцахъ ихъ II, 37; тѣло ихъ состоитъ изъ мѣшка, дномъ своимъ приростаго къ субстрату; верхнее отверстіе служить одновременно и ртомъ и заднимъ проходомъ; размножаются почкованіемъ, при чемъ могутъ возникать колоніальныя формы; важное значеніе имѣетъ известковый скелетъ коралловъ, который, по мѣрѣ отмирания полиповъ, превращается въ минеральный фундаментъ для живыхъ.

**Костистыя рыбы** (Teleostei) — время появленія и мѣсто въ природѣ II, 17.

**Космозойды**—опредѣленіе III, 11.

**Кость**—состоитъ изъ органическаго вещества (оссеина) и неорганическаго (фосфорнокислыхъ солей, извести и др.); у человѣка органич. вещества 35% и 65% неорганическаго. Длиныя кости представляютъ собою трубку, стѣнки которой образованы микроскопическими полыми цилиндрами—гаверсовыми канальцами. Плоскія кости отличаются губчатымъ строеніемъ; изслѣдованіе показало, что кости построены такъ, что при наименьшемъ объемѣ, наименьшей массѣ, обнаруживаютъ наибольшую подвижность, крепость и сопротивляемость.

**Кошна**—I, 30; примѣръ взаимоотношеній организмовъ II, 13.

**Крабы** (Brachyura)—расположеніе слухового органа II, 43; крабы принадлежатъ къ ракообразнымъ.

**Крахмаль**—опред. I, 60.

**Кровеносная система**—система сосудовъ, въ которыхъ движется кровь; у высшихъ животныхъ состоитъ изъ сердца, артерій и венъ и соединяющихъ послѣднія капиллярныхъ или волосныхъ сосудовъ (см. эти слова).

**Кристаллъ**—ростъ его I, 76; характеристика III, 5—6, 21—23.

**Кровь**—I, 36, 45, 51 (опыт. смѣш. челов. и обезьян. кр.), жидкость, проте-

кающая по всему тѣлу животныхъ въ замкнутой системѣ сосудовъ, питающая всѣ части и органы тѣла и увлекающая изъ нихъ негодныя части, продукты физиологическаго распада. Очищается отъ послѣднихъ кровь въ легкихъ и въ почкахъ. Безъ крови организмы жить не могутъ, значительная потеря ея ведетъ за собой смерть. (См.: бѣлые и красные кровяные шарики, кровообращеніе и кровеносная система).

**Кровообращеніе** — II, 79, центральнымъ органомъ его и источникомъ крови является сердце (см.); изъ лѣваго желудочка кровь прогоняется по всему тѣлу; отдавъ часть своего питательнаго матеріала и загрязнившись продуктами физиологическаго распада, она черезъ систему капилляровъ и венъ попадаетъ въ правое предсердіе, изъ него въ правый желудочекъ, откуда прогоняется въ легкія; очистившись тамъ и запасшись кислородомъ, она попадаетъ въ лѣвое предсердіе и обратно въ лѣвый желудочекъ. Такова самая общая схема кровообращенія.

**Круглоротыя** (Cyclostomata)—I, 46, 48 (филоген. отн.)—обладаютъ круглымъ ротомъ-присоской, хрящевымъ черепомъ, перепончатымъ позвоночнымъ столбомъ; сюда относится минога и миксина.

**Крылоногіе моллюски**—II, 22 (мимитизмъ); отличаются плоскимъ тѣломъ и боковыми плавниками.

**Кстилозавръ**—I, 32.

**Ксантофилъ**—опред. I, 56.

**Ктенофоры**—I, 92, классъ типа кишечнополостныхъ; животныя плавающія въ морѣ; тѣло ихъ обладаетъ двусторонней и лучистой симметрией.

**Куропатка** (Lagopus)—покровительственная окраска II, 14 и 27; куропатка относится къ семейству фазановыхъ отряда куриныхъ; изъ нихъ наиболѣе замѣчательна сѣрая куропатка (*Perdix cinerea*) своими заботами о потомствѣ и семейными инстинктами; она совершенно безвредна для полей.

**Кузнечики** (Locustidae)—расположеніе слуховыхъ органовъ II, 43—одно изъ наиболѣе распространенныхъ и общенз-

вѣстныхъ насѣкомыхъ; стрекотаніе производится только самцами треніемъ надкрылій одно другое.

**Кукушна**—мимитизмъ II, 27.

**Кювье Жоржъ**—знаменитый французскій зоологъ 1768—1832; его теорія катастрофъ I, 15, 22, I, 17 (споръ); его роль въ трансф. I, 21 24, 26; его классификація животныхъ I, 99—100, 102. Изъ его научн. дѣят. I, 35, 43, 47, II, 7, 9. Портреты I, 97; II 10; III, 20; его теорія жизненныхъ вихрей III, 26.

**Carnivora**—см. Хищныя.

**Catarrhinae**—узконосыя—см. Восточныя обезьяны.

**Carabidae**—см. Жужжелицы.

**Camelidae**—см. Верблюды.

**Calcispongia**—см. Известковые губки.

**Clavellina**—I, 95 (описан. попытъ)—96.

**Coleoptera**—см. Жуки.

**Colobronchus fasciatipennis**—мимитизмъ его и описаніе II, 25—26.

**Crustacea**—см. Ракообразныя.

**Ctenophora**—см. Гребневики.

**Crassopterygia**:—филогенет. отнош. I, 46.

**Copepoda**—см. Веслоногія.

**Craniota**—см. Черепныя.

**Kallima paralecta**—примѣръ мимитизма II, 21 (рисунокъ), мимитизмъ II, 25.

**Quadrupana**—четырерукія.

**Лапласъ Пьеръ Симонъ**—I, 13, 1749—1827, наиболѣе извѣстенъ теоріей происхожденія солнечной системы изъ одной туманности; но научная дѣятельность его была гораздо болѣе разносторонняя; къ 1780 г. относится его совмѣстная работа съ Лавуазье надъ удѣльной теплотой и теплотой сгоранія разныхъ тѣлъ, для чего ими былъ изобрѣтенъ особый калориметръ; точными наблюденіями надъ движеніями планетъ онъ въ 1787 г. устанавливаетъ неизмѣнность ихъ среднихъ разстояній отъ солнца, въ 1799 г. онъ въ своемъ знаменитомъ сочиненіи «Mécanique céleste», «Механика неба», излагаетъ новую теорію гидростатики на основаніи одного только положенія полной подвижности частичекъ жидкостей; въ 1806 г. онъ сдѣлалъ весьма важный вкладъ въ науку, «Теоріей капиллярныхъ явленій», не говоря о другихъ его заслугахъ.



**Лабиринтъ**—рисун. лабиринта разныхъ животныхъ II, 43, описаніе II, 44—45.

**Лабиринтофиты**—время появленія и мѣсто ихъ въ природѣ II, 17.

**Лабиринтодонты**—см. Стегоцефалы.

**Лаврентьевская система**—см. ст. «Геологическая клас.» и таблицу.

**Ламарнизмъ**—I, 27 (сущность л.).

**Ламаркисты**—I, 22.

**Ламаркъ** 1744—829. I, 13, 15; его научная дѣятельность I, 18—20, 35; тутъ же біографич. данныя; I, 21 его заслуги передъ трансформ. I, 26, 105, 108, II, 9. Портреты I, 99, I, 24, 30, 31, 32, 34, 48, 50, 51.

Изъ жизни его наиболее интересно будетъ отмѣтить, что родители хотѣли сдѣлать изъ него богослова, но встрѣтили съ его стороны сильное сопротивленіе. Начавъ свою карьеру боевымъ офицеромъ, онъ потомъ досугъ свой отдалъ наукѣ. Подъ конецъ жизни ослѣпъ. и философія зоологій написана его дочерью подъ его диктовку.

**Ламинарии**—II, 22.

**Ланцетникъ**—I, 47, 48 (филогенет. отн.) рисунокъ зародыш. пуч. л. I, 64; описаніе ланцетника I, 114; III, 64.

**Лембонъ Джонъ**—род. въ 1834 г.; изъ научной дѣятельности II, 55, 62. Общественный и ученый дѣятель, знаменитъ своими изслѣдованіями жизни наѣкомыхъ.

**Левенгукъ Антонъ**—голландскій зоологъ 1632—1723. первый наблюдалъ кровообращеніе подъ микроскопомъ, открылъ сѣменина тѣльца и инфузорій.

**Левъ** (*Felis leo*)—окраска II, 27. Общеизвѣстный хищникъ. Размѣры его I, 5 метра въ длину, 80—90 см. въ высоту. Каждый левъ имѣетъ область своей охоты и въ чужую не заходитъ; охотится преимущественно ночью. Прижки его достигаютъ 9 метровъ въ длину. Съ двухлѣтней короной въ зубахъ можетъ перепрыгнуть черезъ заборъ въ 3 метра.

**Легионъ**—I, 35.

**Легкія**—органъ дыханія позвоночныхъ, начиная съ амфибій, гдѣ они существуютъ наряду съ жабрами. Представляютъ собою полныя мѣшочки, развѣтвленный для увеличенія поверхности (у

человѣка 9,500 куб. сант. вмѣстимости). Въ легкихъ кровь приходитъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ и обмѣниваетъ свою углекислоту на кислородъ.

**Лейбницъ Готфридъ Вильгельмъ**—его біологическія воззрѣнія III, 7. Этотъ выдающійся математикъ и философъ род. въ 1646 г., умеръ въ 1716. Многія изъ его сочиненій, и именно главныя, напр. *Monadologie*, до сихъ поръ не утратили еще интереса.

**Лейкартъ**—нѣмецкій зоологъ, род. въ 1822, знаменитъ своими работами по полиморфизму и классификаціи, которая обязана ему выдѣленіемъ обширнаго типа кишечнополостныхъ (*Coelenterata*).

**Лейнолейцитъ**—**Лейнопластъ**—опред. I, 56.

**Лейцитъ**—опред. I, 56.

**Лемуры** (*Lemuridae*)—одно изъ семействъ полуобезьянъ (см. это слово) живутъ на Мадагаскарѣ и въ Южной Африкѣ, отличаются отъ обезьянъ зубами и устройствомъ черепа; глазами впадины у нихъ не отдѣлены отъ височныхъ, какъ у настоящихъ обезьянъ.

**Лесгафтъ Петръ Францовичъ**—профессоръ и педагогъ; послѣдователь Ламарка. Основалъ въ СПб. Біологическую лабораторію и женскіе «Курсы Лесгафты».

**Lemuravida**—I, 43, 44, (филогенет. отн.).

**Lemuridae**—лемуры.

**Lepidoptera**—см. бабочки.

**Leporidae**—см. зайцы.

**Lithinus nigro cristatus**—примѣръ мимикизма II, 24 (рисунокъ).

**Летучія мыши**—I, 108; млекопитающія, у которыхъ переднія конечности превращены въ крылья, при чемъ болѣе всего удлинены кости пальцевъ и предплечья; ноги очень малы, но служатъ скорѣе для того, чтобы прицѣпиться, а не для движенія; классифицируются на питающихся плодами и питающихся наѣкомыми. Опытъ Сваланциани съ летучей мышью II, 33, стѣтала летучихъ мышей II, 52.

**Линней**—опред. I, 58.

**Линней Карлъ**—его воззрѣніе на видъ I, 22, II, 78, на мѣсто человѣка въ природѣ I, 35. Извѣстный шведскій есте-

ствoisпытатель и по преимуществу ботаникъ. Наука ему обязана замѣчательной системой номенклатуры, удержавшейся до настоящаго времени: впереди ставится родовое названіе, затѣмъ видовое (1707—1778).

**Лимфа**—есть безцвѣтная жидкость, поддерживающая бѣлокъ и бѣлая кровяная тѣлца; перерабатывается въ кровь.

**Лисицы**—Vulpes.

**Лиса**—полярная; покровительственная окраска II, 14.

**Листъ**—объясненіе этой формы I, 77, I, 81.

**Лицевой уголъ**—I, 41.

**Лишай**—I, 7, III, 50 (область пространства); описаніе лишаявъ III, 55.

**Локализациа душевныхъ отправл.**—I, 39;—открытіе Брока, что центръ рѣчи помѣщается въ одной изъ извилинъ лѣвой половины большого мозга (1861), было первымъ открытіемъ въ этой области явленій. Съ тѣхъ поръ эта молодая отрасль психологіи сдѣлала замѣчательные успѣхи и нашла центры всѣхъ простѣйшихъ отправленій.

**Лохматый конекъ** (Phyllopterox eques)—относится къ пучкожабернымъ (см.); мимитизмъ II, 26; икра ихъ созрѣваетъ въ особой мягкой слизи на брюшной сторонѣ хвоста; рис. II, 27.

**Лошадь**—I, 23, II, 7 (какъ примѣръ вида). Лошади (Equidae) относятся къ млекопитающимъ однокопытнымъ, отличный признакъ которыхъ заключается въ слѣдующемъ строеніи конечностей: копыто покрываетъ послѣднюю фалангу средняго пальца; отъ второго и четвертаго пальца подъ кожей остались только недоразвившіяся кости, а перваго и пятаго пальца вовсе нѣтъ. Въ доисторическія времена въ Европѣ было много дикихъ лошадей, въ настоящее время въ дикомъ состояніи извѣстна только въ Джунгаріи лошадь Пржевальскаго.

obos a—см. Амебы.

ocustidae—Кузнечики.

ongicornia—см. Дровосѣки.

orphobranchii—см. Пучкожаберныя.

учистыя—I, 100.

**Лукрецій**—I, 13 (Lucrescius Carius Titus), род. около 98 г. до Р. Х., въ 55 г. покончилъ жизнь самоубійствомъ. Сочиненіе его «О природѣ вещей», написанное гекзаметромъ, замѣчательно, какъ по поэтичности, такъ и по философской глубинѣ. Эта книга до сихъ поръ печатается новыми изданіями по стереотипу и читается многими естествоиспытателями.

**Лягушка**—извѣстнѣйшій представитель безхвостыхъ гадювъ; устройство конечности I, 46; рисунокъ кровяной тѣлца I, 51; яйцо ляг. I, 69 и 91; опытъ съ яйцомъ ляг. I, 80 и 91; мимитизмъ II, 26 I, 32.

**Ляйэаль**—1797—875, его геологическая теорія I, 15, 22; портретъ I, 97. II, 6.

**Мажанди Франсуа**—1783—1855 основатель экспериментальной физиологіи; поставилъ, кромѣ того, на научную основу и патологію, отбѣнивъ необходимость изучать развитіе болѣзни.

**Мальпиги**—итальянскій анатомъ 1628—94, прославившійся своими замѣчательными изслѣдованіями по анатоміи наѣкомыхъ. Въ своемъ сочиненіи «Disertatio de Bombuce» онъ впервые описалъ мочевыя трубочки—Vasa Malpighii, сердце и пр. органы наѣкомыхъ.

**Мамонтъ**—(Elephas primigenius)—представитель слоновъ (см.), появившійся и жившій въ самомъ концѣ третичнаго періода въ Сибири и Европѣ; онъ былъ покрытъ волосами и достигалъ громадныхъ размѣровъ; бивни его имѣли въ длину 1½ сажени и вѣсили каждый до 5 пудовъ.

**Майеръ Юліусъ Робертъ**—1814—1878, врачъ, творецъ механической теоріи теплоты и закона сохраненія энергіи II, 79, III, 33.

**Маршъ**—палеонтологъ I, 42, 43.

**Мастодонтъ**—одинъ изъ представителей слоновъ (см.) въ третичный періодъ (см. геологическую таблицу).

**Матерія**—съ біологической точки зрѣнія III, 5—32.

**Матеріализмъ** II, 76—87, 86.

**Мацерациа**—операциа искусственная



разъединения клеток, образующих какую-нибудь ткань, при чемъ разъединение достигается растворениемъ межклеточного вещества.

**Macropodidae**—см. Кенгуровыя.

**Magosphaera**—I, 48.

**Marsupialia**—см. сумчатныя.

**Mantis religiosa**—см. Богомоль.

**Metaterий**—вымершій видъ неполнозубыхъ (см.); преимущественно обитатель Америки, достигавшій 4 метровъ.

**Медуза**—I, 104; мимитизмъ м. II, 22 рисунки м. II, 41 слуховые органы II, 41. См. Гидроидные полипы.

**Медвѣди (Ursidae)**—окраска ихъ II, 27; весьма распространенный пятипалый, стопоходящій хищникъ.

**Межклеточная ность**—исторія ея открытія у человека I, 17.

**Менялѣтное вещество**—такъ называется вещество, которое соединяетъ отдельные клетки другъ съ другомъ въ ткань; отличие межклеточнаго вещества, какъ цемента клетокъ, отъ целлюлозы (клеточной оболочки) доказывается возможностью мацерирования (см. это слово).

**Мезозойская эра**—дѣленіе ея см. III, Геологич. классиф. остатк. мез. млекопит.—I, 51. См. также Геологическую таблицу.

**Метаморфозъ**—растений I, 21 охватываетъ всѣ тѣ измѣненія, которымъ подвергается первоначальная основная ткань растения въ теченіе его развитія. Такъ, напр., подземные побѣги растений метаморфируются въ корневища, клубни, луковички; листья превращаются въ чашечки для ловли насекомыхъ, въ усищечки для ловли насекомыхъ, въ шипы для защиты отъ нападенія.

**Метафизика**—есть та область человѣческой мысли, которая исключительно теоретически занимается такими вопросами: о происхожденіи человѣческой мысли, о безконечномъ (времени и пространства), объ источникѣ нашихъ чувствованій, объ инстинктѣ и разумѣ и т. п.

**Метафизика древности**—III, 6.

**Метаморфозъ**—прогрессивный II, 16 опредѣленіе.

**Метаморфозъ регрессивный**—см. веслоногія.

**Метеорологія**—II, 7.

**Методъ**—есть основанный на научныхъ принципахъ способъ научнаго изслѣдованія.

**Механическое мировоззрѣніе**—Ламарка I, 19; возраженіе противъ Ламарка I, 28; II, 87—95.

**Mesopithecus pentelicus**—I, 43.

**Metazoa**—см. многоклеточныя.

**Мечниковъ Илья Ильичъ**—выступилъ съ ученіемъ, что бѣлые кровяныя тѣльца человека наслѣдственно сохранили способность внутриклеточнаго пищеваренія одноклеточныхъ организмовъ; вслѣдствіе этого бѣлые кровяныя тѣльца могутъ быть названы фагоцитами или ѣдящими клетками; исходъ большинства бѣлѣйшей по этому и зависитъ, по его теоріи, отъ того, сумѣютъ ли фагоциты уничтожить бактерій, напавшихъ на организмъ.

**Миксомицеты**—опред. I, 61.

**Микроскопическій**—видный только въ микроскопъ.

**Микроскопъ**—приборъ для разсматриванія невидимыхъ простымъ глазомъ предметовъ; зародился изъ лупы; увеличенія его въ настоящее время доходятъ до 2000 разъ.

**Микрозома**—III, 15.

**Микробъ**—I, 102; микробами называютъ вредные микроорганизмы, преимущественно бактеріи (см.).

**Миксина**—относится къ круглоротымъ (см.)—единственный среди позвоночныхъ энтопаразитъ; живетъ въ кишечникѣ трески.

**Миллеръ Фердинандъ**—I, 33.

**Мимирія**—II, 20.

**Мимитизмъ**—II, 20—28.

**Мимоза**—растеніе извѣстное своею чувствительностью къ механическимъ раздраженіямъ, отъ которыхъ оно опускаетъ и складываетъ листья.

**Минеральные вещества**—I, 53.

**Миного (Petromyzon)**—I, 48, см. Круглоротыя.

**Мистицизмъ**—такъ называется въра въ

существованіе тайной связи между всѣми явленіями жизни, съ одной стороны, и Божествомъ съ другой.

**Миоценъ**—I, 40, см. геологическую таблицу.

**Миология**—наука о мышцахъ.

**Млечный сонъ**—представляетъ собой эмульсію, и подъ микроскопомъ можно видѣть, что это жидкость, въ которой плаваютъ капельки другой жидкости. Обыкновенно онъ бѣлаго цвѣта, иногда ядовитъ вслѣдствіе присутствія опиума и другихъ алкалоидовъ, иногда это пріятный на вкусъ напитокъ (тропическаго коровьяго дерева), иногда же имѣетъ важное техническое значеніе, какъ источникъ гуттаперчи и каучука.

**Млечные сосуды**—I, 55 (опред.) I, 56 (рис.) всегда расположены въ растеніи въ видѣ густой сѣти; они никогда не деревенеютъ; подобно ситовиднымъ трубкамъ, они служатъ передвиженію по растенію питательныхъ веществъ, млечнаго сока (см.).

**Млекопитающія**—I, 32, 35, 37 мимикризмъ II, 27. Зубная формула ископ. млекоп. I, 43. Слуховые органы II, 46. Филогенет. отнош. I, 43—44, 49. Древность млекоп. I, 45, 47, II, 17. Конечн. мл. I, 46, 106; Число описанныхъ млек. превышаетъ 3,500 видовъ; это высшія животныя, теплокровныя, со вполне развитымъ сердцемъ, легкими и другими органами позвоночныхъ. Уже не размножаются яйцами, а рожаютъ дѣтей, которыхъ вскармливаютъ молокомъ. Классифицируются на основаніи строенія зубовъ и конечностей на слѣдующіе 11 порядковъ: 1) первичныя млекопитающія, 2) сумчатые, 3) неполнозубыя, 4) копытныя, 5) китообразныя, 6) хищныя, 7) грызуны, 8) наѣкомоядныя, 9) рукокрылыя, 10) полубезьяны, 11) приматы или четверорукія (см. эти слова).

**Многояѣтныя**—развитіе и происхожденіе I, 47—48, 102—103—такъ называются всѣ животныя, исключая простѣйшихъ, такъ какъ они состоятъ изъ многихъ клѣтокъ.

**Мозгъ**—м. человека и антроп. I, 23, 38, 41; локализція отпавл. въ отдѣль-

ныхъ доляхъ и центрахъ I, 39; сравнительная величина мозга обезьянъ и челов. I, 41; изъ эмбр. м. I, 38; сравнительная анатомія мозга муравьевъ II, 60 (рис. 3).

**Моль** *Грю фонъ*—1805—72, его научн. засл. I, 52, 53; извѣстный ботаникъ; 22-лѣтъ отъ роду онъ уже удостоился преміи за сочиненіе о вьющихся растеніяхъ; вскорѣ онъ подробно разработалъ исторію развитія древесныхъ сосудовъ; кромѣ того, онъ не мало поработалъ надъ изученіемъ свойствъ протоплазмы.

**Молаточень**—происхожденіе его I, 45.

**Молашоттъ** *Иковъ*—1822—93; извѣстенъ больше какъ популяризаторъ научнаго матеріализма, хотя изслѣдованія его объ обмѣнѣ веществъ въ животныхъ и растеніяхъ означаютъ эпоху въ исторіи этого важнаго вопроса.

**Моляуси**—см. Мякотѣлыя.

**Монизмъ**—исторія монистическаго воззрѣнія на природу I, 11—21; I, 49; м. въ психологіи II, 57.

**Монофилетическій**—происходящій отъ одного родоначальника I, 37.

**Монеры**—опр. I, 19, 33, 50; II, 19; рис. I, 59; III, 64.

**Мона**—I, 83.

**Моносахта**—способность мѣнять окраску II, 26.

**Мори**—I, 52.

**Морскіе ежи**—подъ этимъ названіемъ извѣстенъ классъ иглокожихъ съ твердой известковой скорлупой, состоящей изъ табличекъ; на послѣднихъ расположены иглы, приводимыя въ движеніе мышцами; у нѣкоторыхъ видовъ эти иглы имѣютъ на концѣ ядовитыя железки, причиняющія сильную боль при уколѣ. I, 91 (опытъ съ яйцами) 95, происхожденіе ихъ формъ I, 110.

**Морскія звѣзды**, I, 94, 99, 100—классъ типа иглокожихъ; животныя звѣздчатой формы; желудокъ продолжается въ лучахъ; многія изъ звѣздъ распадаются на отдѣльные лучи, а каждый лучъ возстановляется въ цѣлую звѣзду; кромѣ того они размножаются яйцами, изъ которыхъ выходятъ личинки, переживающія весьма сложный метаморфозъ;



сем. *Pterasteridae* откладываютъ эти яйца въ особую полость на верхней сторонѣ тѣла; личинки проходятъ тамъ свое развитіе и изъ полости выходятъ готовые организмы. Происхожденіе ихъ формы I, 110.

**Морской конекъ** (*Hippocampus antiquorum*) — мимитизмъ II, 26; это одинъ изъ родовъ пучкожаберныхъ рыбъ; о формѣ его даетъ понятіе само названіе; распространенъ по всему Атлантическому океану; питается микроскопическими животными. Величина его 15—18 сант.

**Морская роза** — см. *Актинія*.

**Морула** — опред. I, 64.

**Морфологія** — отношеніе къ физиологіи I, 10; двойной характеръ проблемы морфологіи I, 11. Слово морфологія означаетъ ученіе о формахъ, но употребляется только въ примѣненіи къ организмамъ.

**Мочеполовые органы** — у многихъ животныхъ выводящіе пути мочевыхъ органовъ служатъ одновременно и для выведенія половыхъ продуктовъ, а у позвоночныхъ даже для половой дѣятельности; вслѣдствіе этого эти органы и получили названіе мочеполовыхъ.

**Мохъ** — (*Musci*) I, 8; — способность къ скрытой жизни; III, 50 распространены.

**Муннъ Германнъ** — I, 39, специально разработать локализацию функций головного мозга; род. въ 1839 г. директоръ ветеринарнаго института въ Берлинѣ.

**Муравьи** — полиморфизмъ ихъ I, 84, II, 60; мимитизмъ II, 24 (рисунокъ), психическія особенности II, 60—68; муравьи относятся къ *Hymenoptera*, насѣкомымъ, характеризующимся жующимъ ртомъ, кожистыми крыльями, полнымъ превращеніемъ; самки, кромѣ того, обладаютъ или жаломъ, какъ муравьи, или яйцекладомъ, какъ орѣхотворки, напр.

**Мускулы** — главная отличительная особенность этой ткани заключается въ способности сокращаться, т. е., уменьшать свою длину при одновременномъ увеличеніи поперечника. Благодаря этому и возможны движенія животныхъ, и понятіе всего движенія позвоночныхъ, если только мы примемъ во вниманіе,

что мускулы всегда соединяють двѣ сочлененныя кости. Гистологически отличаются двѣ формы мускульной ткани: гладкія мышцы и поперечнополосатыя; первыя называются мышцами непроизвольнаго движенія, такъ какъ они способны только автоматическимъ актамъ дыханія и пищеваренія; вторыя называются мышцами произвольныхъ движеній, такъ какъ это мышцы нашихъ конечностей и другихъ управляемыхъ нами органовъ; но дѣленіе это не вполнѣ правильно, такъ какъ мускулы такого органа непроизвольнаго движенія, какъ сердце, тоже поперечно полосаты.

**Мутуализмъ** — III, 54, 55.

**Мутація** — опред. II, 95.

**Мшанки** (*Bryozoa*) — о щупальцахъ ихъ II, 37; это классъ червей, по наружному виду весьма напоминающій гидроидныхъ полиповъ; путемъ почкованія они образуютъ неподвижную колонию на камняхъ или сваяхъ, лежащихъ подъ водой. Ротъ ихъ окруженъ щупальцами, которыя могутъ втягиваться съ поразительной быстротой; пищеварительный каналъ изогнутъ подковообразно и задній проходъ расположенъ рядомъ со ртомъ; центральная нервная система, состоящая изъ одного только ганглія, расположена между ртомъ и заднимъ проходомъ.

**Мышь** — I, 30; плодовитость ихъ II, 12; семейство мыши *Muridae* самое многочисленное среди грызуновъ, такъ какъ въ немъ насчитываютъ 724 вида. Кромѣ всѣхъ извѣстныхъ полевыхъ и домашнихъ мышей и крысъ, сюда относятся также хомяки, слѣпушонки и др. Четверть млекопитающихъ Россіи и Сибири составляютъ мышиныя; мышь во взаимоотношеніяхъ организмовъ. Окраска полевыхъ мышей II, 27.

**Мыловая система** — см. ст. «Геологическая класс.» и таблицу.

**Мюллеръ Максъ** — I, 37.

**Мюллеръ Фрицъ** — II, 21, авторитетъ по исторіи развитія ракообразныхъ; род. въ 1821 г.

**Мюллеръ Іоганнъ** — научн. дѣят. I, 47, 48; II, 33, 47, 75, 82—83; сынъ сапожника; род. въ Кобленцѣ въ 1801 г.

Въ теченіе 25 лѣтъ своей профессорской дѣятельности въ Берлинѣ онъ проявилъ дѣятельность, которую смѣло можно сравнить съ дѣятельностью Галлера и Кювье. Почти всѣ выдающіеся физиологи послѣднихъ 60 лѣтъ были его учениками. Онъ создалъ физико-химическую школу въ физиологии, открылъ законъ специфической энергіи; его работы по сравнительной анатоміи много имѣли весьма важное значеніе для морфологій позвоночныхъ; онъ разработалъ физиологію человеческого голоса; въ своемъ изслѣдованіи объ иглокожихъ (см.) онъ далъ образецъ научнаго изслѣдованія вообще; работой о болѣзненныхъ опытахъ онъ положилъ начало целлюлярной патологии; наконецъ, онъ же разработалъ химическіе методы изслѣдованія тканей, положивъ тѣмъ начало гистохиміи.

**Мягкотѣлая**—I, 32, 100; известно около 50,000 видовъ м.; причины исчезновенія двухсторонней симметріи I, 107; происхождение тина моллюсковъ I, 112—113; мимикризмъ ихъ II, 22; органы слуха II, 41 (рис. II, 42).

**Надкрылья**—II, 25 (описание).

**Наливочныя**—см. Инфузоріи.

**Нановальня**—происхожденіе нах. I, 45.

**Наслѣдственность**—I, 24; по Ламарку I, 27; по неодавр. и неолам. I, 31; I, 65—90; I, 112 опред.; II, 10.

**Наслѣдств. приобр. призна.**—I, 49, 105; II, 11; значеніе наслѣдств. II, 30.

**Насѣкомыя**—въ оплодотв. цвѣткахъ I, 29; I, 83; обоняніе насѣкомыхъ II, 38; психическія особенности II, 60—68; высшій классъ членистыхъ; дышатъ воздухомъ; при развитіи продѣлываютъ сложный метаморфозъ; до 400.000 видовъ; систематическіе признаки: крылья, шесть ногъ, членистость.

**Насѣкомоядныя (Insectivora)**—древ. нас. I, 44. Насѣкомоядныя животныя—порядокъ млекопитающихъ—состоящій изъ многихъ семействъ питающихся насѣкомыми, пауками, червями и др. маленькими животными. Сюда относятся атласская мышка, самое маленькое млекопитающее; оно вѣситъ всего 2 грамма, т. е. въ 2,000.000 разъ меньше, чѣмъ

слонъ, вѣсящій 4.000 килограммовъ. Однако, оба животныя отличаются почти одинаковымъ строеніемъ.

**Натурфилософія**—греческая I, 12—13; новаго времени I, 15; II, 6, 10.

**Натурфилософы**—I, 49, 10.

**Неандертальскій черепъ**—I, 42.

**Нентаръ**—I, 30.

**Некролемуры**—зубы I, 44.

**Нематоды**—причины исчезновенія двусторонней симметріи I, 107.

Нематоды или нитевидные черви живутъ на растеніяхъ и гниющихъ веществахъ; большинство ихъ паразитируютъ въ тѣлѣ человѣка и животныхъ; тѣло ихъ длинно и кругло со сквознымъ кишечникомъ. Сюда относятся аскариды, трихины. *Tylenchus scandens* можетъ годы лежать въ сухомъ зернѣ пшеницы въ состояніи скрытой жизни.

**Немертины (Nemertini)**—филогенет. отнош. I, 48, живутъ въ морѣ; нѣкоторыя во влажной почвѣ, покрыты рѣсничками и обладаютъ хоботомъ, которымъ нападаютъ на другихъ червей. Есть виды, достигающіе нѣсколькихъ метровъ въ длину.

**Nematodes**—Нитчатые черви.

**Nemachilus barbatulus**—голецъ.

**Неовитализмъ**—II, 87, 88, 89.

**Неодаврчиизмъ**—т. I, 30—31—32; 50.

**Неоламаркизмъ**—т. I, 30—31—32; 50.

**Необходимость въ біологіи**—см. причинность и целесообразность; проблема необходимости I, 7.

**Непарнопалыя (Perissodactyla)**—къ нимъ относятся тапиръ, носороги и лошади, у которыхъ третій палецъ на ногѣ развитъ сильнее другихъ.

**Неполнозубыя (Edentata)**—въ филоген. отнош. I, 49, такъ называются животныя, имѣющія зубы безъ корешковъ и одинаковой формы. Сюда относятся, муравьѣды, броненосцы, ящеры и др.

**Нерингъ**—палеонтологъ I, 42.

**Нервы**—нити, которыя отходятъ отъ гангліозныхъ; нѣсколько нервныхъ нитей образуютъ нервное волокно, одѣтое мѣлиновой оболочкой; кромѣ того нервы



бываютъ еще одѣты безструктурной шванновской оболочкой.

**Ногтеходящія**—I, 106.

**Носъ**—зачатокъ у куриного зародыша II, 30, рис. II, 31; носъ, какъ органъ обонянія II, 32; исторія развитія носа и слизистая оболочка его II, 39—40.

**Нототетическій**—I, 112.

**Nucleus**—см. ядро.

**Nucleolus**—см. ядрышко.

**Nisus formations**—I, 67.

**Нуклеинъ**—опред. I, 58.

**Нэгели Карль Вильгельмъ**—I, 11, 52, 74, 76, 79, 81, 88. Портретъ I, 105.

Къ научнымъ заслугамъ Н. слѣдуетъ отнести то, что онъ установилъ, что протоплазма есть истинный носитель жизни, что онъ первый выделилъ дробянокъ изъ класса водорослей и выяснилъ процессъ роста крахмальныхъ зеренъ (1817—1891).

**Обезьяны**—ихъ мѣсто въ природѣ I, 23, 35, 38, 49; америк. обезьяны I, 35; восточныя о I, 35, 36, 37, 40, 48. Зубы восточн. о. I, 43, 44. Зубы западн. о. I, 43, 44.

**Облитерация**—процессъ заростанія отверстія какой-либо полости.

**Обоняніе**—локал. об. I, 39; появленіе органовъ его у зародыша II, 29; функція органовъ обонянія II, 37—38; распространенность этого чувства II, 38; обонятельныя клѣтки II 38—39 описаніе и рисунокъ; обоняніе наѣкомыхъ II, 61.

**Оболочки**—I, 30; генетич. отн. I, 47, 48. Живые оболочки очень красиво окрашены и покрыты столь прозрачными оболочками, что можно видѣть ихъ мыщцы, жабры, пульсирующее сердце и другія внутренности; это морскія часто колоніальныя животныя; дѣлятся на асцидий, сальпы и аппендикулярій (см. эти слова); причины исчезновенія двусторонней симметріи I, 107; происхожденіе типа оболочниковъ I, 115; органъ слуха II, 41.

**Оболочка**—растительная обол. I, 77; животная об. I, 78; слизистая об. I, 80.

**Обновленіе клѣтокъ**—I, 56—58.

**Объѣмъ веществъ**—I, 61, 76, 77.

**Одноклѣточное животное**—положеніе

его въ природѣ I, 6, 32, 60; питаніе I, 61.

**Одноклѣточное растеніе**—(питаніе) I, 61.

**Однопроходныя**—филогенетич. отнош. I, 44.

**Однодомныя растенія**—у этихъ растеній имѣются различныя цвѣты, мужскіе и женскіе, но всѣ они растутъ на томъ же растеніи; это явленіе нужно разсматривать, какъ одно изъ приспособленій къ перекрестному опыленію.

**Одонтологія**—наука о зубахъ; имѣетъ важное значеніе для систематики, такъ какъ на зубахъ прежде всего отражается пища, а слѣд. и образъ жизни животнаго.

**Окаменѣлости**—значеніе ихъ I, 39; II, 7; изъ исторіи ок. I, 43.

**Окэнъ Лоренцъ**—I, 44, II, 9. нѣмецкій ученый и профессоръ въ Вюрцбургѣ (1799—1851).

**Омаръ**—слуховой органъ его II, 41—42.

**Онтогенія**—I, 11, 34, 35, 90. (см. эмбриологія).

**Онтогенетическій**—I, 75.

**Оогоній**—женскій органъ водорослей и грибовъ, содержащій яйцевыя клѣтки; изъ послѣднихъ по оплодотвореніи выходятъ ооспоры.

**Ооспоры**—изъ ооспоръ развиваются настоящія водоросли или грибы.

**Оплодотвореніе**—значеніе по мнѣнію дарвинистовъ I, 30—31; 62; оплод. яйца рис. I, 64 значеніе оплод. II, 35.

**Опоссумы (Didelphyidae)**—сем. сумчатыхъ, живущее въ Америкѣ; это хищныя или наѣкомоядныя животныя; нѣкоторые виды не имѣютъ развитой дѣтской сумки; такъ у *Didelphys lanigera* дѣти послѣ рожденія прикрѣпляются своимъ хвостомъ къ хвосту матери.

**Оптический**—такъ называется всякій предметъ, имѣющій какое-либо отношеніе къ зрѣнію и свѣту.

**Опытъ**—значеніе его въ естествознаніи III, 34—35.

**Опыленіе**—первая стадія процесса оплодотворенія цвѣтковыхъ растеній заключается въ перенесеніи пыльной тычинкой на

рыльце пестика; совершается при помощи вѣтра, наѣкомыхъ, воды и т. д.

**Орбита глазная**—костная ямка, въ которой помѣщается глазъ.

**Организація**—о. растений I, 77; о. животныхъ I, 78; I, 103—104; взглядъ на о.—ю Дарвина и Кювье II, 10.

**Урангъ утангъ**—I, 37, 41, рисунокъ скелета I, 49; черепа I, 50; этотъ видъ обезьянъ съ острова Борнео отличается значительнымъ ростомъ, живетъ на деревьяхъ, питается плодами.

**Организмъ**—опредѣл. I, 8, 9; отличие его отъ машины I, 11; измѣненіе организма I, 18—19; I, 66; ходъ развитія о.—а I, 73, 75; строеніе животн. орган. I, 78 и 81; о. съ морфологической и физиологич. точки зрѣнія I, 79; орган. по отнош. къ клеткѣ I, 79; организмъ и зародышъ I, 88; орг. и государство I, 89; возникновеніе организма I, 102—103; 104—105; характеристика организма III, 12—21.

**Органическое**—и неорганическое вещество; отличія I, 76; синтезъ орг. изъ неорг. въ раст. I, 77.

**Органогены**—такъ называются элементы, входящіе въ составъ живого вещества, числомъ 14 (углеродъ, кислородъ, водородъ, азотъ, сѣра, фосфоръ, кальцій и др.).

**Органы чувствъ**—происхожденіе и развитіе II, 28—55; психофизиологія ихъ II, 69—75.

**Органъ вообще**—I, 60; развитіе о. по Гису I, 68; растительные органы I, 78; о развитіи органовъ II, 48.

**Орнитологія**—наука о птицахъ; занимается главнымъ образомъ изученіемъ нравовъ, перелета, образа жизни птицъ, такъ какъ строеніе ихъ составляетъ предметъ общей зоологіи и сравнит. анатоміи.

**Орхидныя**—мимитизмъ о.—хъ II, 21—22; относятся къ однодольнымъ; семейство это весьма богато видами (до 6.000 видовъ) и имѣетъ своихъ представителей среди наѣкомовидныхъ и паразитическихъ растений (не менѣе 1000).

**Осмосъ**—I, 61 (роль его) см. Эндосмосъ и Экзосмосъ.

**Осмотическій обменъ изовъ и жидкостей**—I, 60; осмотическое давленіе въ клеткѣ было открыто Пфлюгеромъ только въ 1877; въ чистомъ видѣ оно было изслѣдовано Вантъ-Гоффомъ.

**Остеологія**—опред. I, 16.

**Осы**—I, 99; осы относятся къ подотряду Асидеата отряда перепончатокрылыхъ; нѣкоторыя осы строятъ гнѣзда въ землѣ, другія подвѣшиваютъ ихъ къ деревьямъ, зданіямъ и т. д., питаются другими наѣкомыми, которыхъ онѣ убиваютъ или чаще парализуютъ уколомъ жала въ нервный узелъ; послѣднее дѣлается для того, чтобы пища не портилась: животное поѣдается живымъ. Кромѣ одиночныхъ осъ, имѣются общественныя; среди послѣднихъ, кромѣ осцовъ и самокъ, еще живутъ и рабочія осы—недоразвитыя самки; психическія особенности II, 62.

**Осязаніе**,—локализ. ос. I, 39; осязаніе наѣкомыхъ II, 62; осязаніе, какъ органъ чувствъ II, 73.

**Основная ткань**—I, 52 (рис.).

**Осель**—какъ примѣръ вида II, 8.

**Отборъ**—см. естественный отборъ, искусственный, половой отб.

**Отолить**—описаніе II, 41 и 44; рис. II, 44.

**Ототистъ**—называется клетка съ отолитами (см.).

**Отпечатокъ** (геологія)—значеніе отпеч. II, 7.

**Оуэнъ Ричардъ**—его отношеніе къ дарвинизму I, 23; его научная дѣятельность I, 47 (1804—1892). Первая работа, съ которой выступилъ Оуэнъ, относится къ 1835 г. и касалась открытой имъ въ человѣческихъ мускулахъ трихины. Въ 1850 г. онъ опубликовалъ «Одонтографію», которой онъ обязанъ своею всемирною славой; въ этомъ сочиненіи онъ установилъ значеніе зубовъ для классификаціи позвоночныхъ и опубликовалъ свои замѣчательныя анатомическія изслѣдованія о *Dinornis*, *Archaeopteryx* и ископаемыхъ коптитныхъ.

**Ощущеніе**—II, 70—71—72.

**Orphrys arachnites**—примѣръ мимитизма II, 22.

**Orphrys apifera**—примѣръ мимит. II, 22.



*Orphidia*—мѣн.

**Павіанъ**—I, 36, 38 относится къ узконосымъ; одна изъ отвратительнѣйшихъ обезьянъ; это травоядное животное сильно вредитъ сельскому хозяйству; отличаются общественными склонностями и часто образуютъ стада въ 100—150 штукъ; отъ нападеній защищаются между прочимъ, камнями. Длина рѣдко больше 1 метра (движутся на четырехъ конечностяхъ).

**Палеозойская эра**—продолжительность ея I, 45; см. ст. В. Витнера «Геологическая классификація» и таблицу.

**Палеонтологія**—I, 11: значеніе ея для трансф. I, 22: 23—24, 33, 35 недостаточность ея свидѣт. I, 39—40, 47.

**Палочки въ сѣтчатѣ**—описаніе и рисунки II, 52 и 53.

**Пальцеходящія**—I, 106.

**Пальмы**—однодольныя растеній, отличающіяся прекраснымъ ростомъ; образуютъ стволъ часто въ 40—50 метровъ высоты и сверху красивую крону. Известно около 1,000 видовъ пальмъ и среди нихъ очень много полезныхъ растеній (кокосъ, финикъ и др.).

**Палтусъ** (*Hippoglossus vulgaris*); мимитизмъ п—а II: 20.

**Память у насѣкомыхъ**—II, 62; память является первымъ условіемъ умственного развитія и представляетъ собой способность воспроизведенія представленій: подобно представленіямъ и память бываетъ сознательная и бессознательная; въ одной изъ своихъ статей Геккель даже говоритъ, что «наслѣдственность есть не что иное, какъ память кѣтки, но бессознательная память проявляется въ члвчкѣ, когда онъ совершаетъ привычную работу, когда онъ ходитъ, говоритъ, пишетъ и т. д.; о сознательной памяти говорить здѣсь не приходится.

**Пангенезисъ**—подъ этимъ именемъ известна дарвиновская теорія наслѣдственности. Мы не останавливаемся на ней, такъ какъ теорія наслѣдственности Вейсмана, которой мы отвели мѣсто, только болѣе послѣдовательно выраженіе ея.

**Пантеизмъ**—I, 14, совр. I, 20.

**Пантотеріи**—филогенет. отн. I, 44.

**Папуасы**—I, 38—меланезійское племя;

темная кожа, сплюснутый носъ, курчавые волосы—ихъ отличительные признаки. Столкновеніе съ культурой губительно отозвалось на нихъ, они постепенно вымираютъ.

**Параллелизмъ**—въ развитіи организмовъ II, 19. см. также биогенетическій законъ; парал. психологическій II, 57.

**Парацельсъ Филиттъ**—II, 81 (1493—1541) врачъ—химикъ. Къ научнымъ заслугамъ его относится введеніе химическихъ продуктовъ въ лѣченіе болѣзней (1526).

**Паразитизмъ**—III, 53—59.

**Паразитъ**—рис. I, 59.

**Паренхима**—кѣлочная ткань, состоящая изъ тонкостѣнныхъ, округлыхъ кѣлокъ; образуетъ большую часть сердцевину молодыхъ растеній.

**Партеногенезисъ**—размноженіе при помощи неоплодотворяемыхъ яицъ; встречается у насѣкомыхъ, ракообразныхъ и другихъ низшихъ животныхъ наряду съ половымъ размноженіемъ. Партеногенетическія яйца I, 83.

**Пастеръ Луи**—(1822—1895). Первые работы П-а относятся къ вопросу о самопроизвольномъ зароженіи; работая надъ этимъ вопросомъ, онъ открылъ въ 1860 г. способъ извлекать изъ воздуха всѣ находящіяся въ немъ микроорганизмы и собирать ихъ для изслѣдованія подъ микроскопомъ; затѣмъ онъ открылъ способъ обеззараживанія и консервированія питательныхъ жидкостей: въ 1872 г. онъ опубликовалъ работу, въ которой, раскрывъ сущность броженія, рекомендовалъ производство пива безъ содѣйствія воздуха при помощи дрожжей: ему принадлежатъ заслуга тщательной разработки антисептики: ему же принадлежитъ слава открытія прививокъ противъ бѣшенства, III, 10.

**Пауки** (*Arachnoidea*)—мимитизмъ п. II, 24 (рисунковъ) описано около 20,000 видовъ пауковъ: пауки, ткущіе паутину, имѣютъ особую железу для выдѣленія ея и обнаруживаютъ большое искусство въ плетеніи ея.

**Пахилемуры**—I, 43 (зубы).

**Пеликозавръ**—I, 32.

**Перекрестное оплодотвореніе**—I, 29.

наблюдается въ растительномъ мірѣ, гдѣ имѣется масса приспособленій для достиженія его и для избѣжанія самооплодотворенія, такъ какъ въ каждомъ цвѣткѣ существуютъ одновременно и мужскіе и женскіе половые органы.

**Перьё**—Эдмондъ I, 98.

**Пермскій періодъ**—I, 32 пермскія отложенія; фауна ихъ I, 47 см. ст. «Геологическая класс.» и таблицу.

**Пестикъ**—I, 29.

**Печень**—железа въ средней части пищеварительнаго канала животныхъ; вырабатываетъ главнымъ образомъ желчь, играющую большую роль въ пищевареніи. Средній вѣсъ ея у человека 1800 гр. Размеры 30 см. длины, 20 см. ширины и 6—7 толщины.

**Пигментъ**—красящія вещества, обуславливающія окраску животныхъ и человека.

**Пигментъ и оболочка**—II, 50 (рисунокъ II, 51).

**Пирозоиды**—опредѣленіе III, 11.

**Питаніе**—I, 60, 61; I, 75; питаніе животныхъ и растений I, 77; питаніе животныхъ и форма ихъ I, 78; питаніе животныхъ и полиморфизмъ I, 85—86; общая характеристика питанія III, 26.

**Питенометрическое положеніе**—I, 36, 37, 38.

**Плавники**—генет. отношеніе къ другимъ формамъ конечн. I, 46.

**Плазма**—см. Протоплазма.

**Пластиды**—см. Клітка.

**Платонъ**—I, 13; II, 78; ученіе платониковъ, греческій философъ (427—347) I, 14; интересно указать, что Платонъ разработалъ всѣ формы правильныхъ многоугольниковъ и далъ теорію коническихъ сѣчей.

**Плевротетическій**—I, 110.

**Пліоценъ**—I, 40, см. геолог. таблицу.

**Плоскіе черви**—исчезновеніе двусторонней симметріи I, 107; рисунокъ нервной системы и органовъ чувствъ II, 29.

**Побѣгъ**—I, 75.

**Подборъ**—см. Отборъ.

**Позвоночныя**—I, 30; къ систематикѣ

ихъ I, 34, 35; филогенет. отнош. I, 43—44; древнѣйшія позвоноч. I, 46; происхожд. отъ безпозвон. I, 47—51; сходство съ членистыми I, 99; нервная система позвон. I, 08; I, 113—5, происхожденіе типа позвоночныхъ; слуховые органы позвоночныхъ II, 44; психологія позвоночныхъ II, 55.

**Позвонки**—гетевская теорія ихъ I, 16.

**Позвонки**—крестцовые—I, 37.

**Позвонки**—поясничные—I, 37.

**Позитивизмъ**—положительная философія—научное направленіе, отвергающее всякія допущенія, не основанныя на фактахъ. Въ философскомъ смыслѣ позитивистами были Огюстъ Контъ и Милль (основатели этого направленія).

**Познаніе естественнo-научное** границы его II, 33, 84; источники его II, 77—78, 85; краткая теорія познанія II, 88.

**Покровительственная окраска**—происхожденіе и примѣры ея II, 14.

**Полиморфизмъ**—I, 82 (опред.) описаніе I, 83—87.

**Полипъ**—I, 94; I, 103; органъ слуха II, 41; см. коралловые и гидродные полипы.

**Половой отборъ**—I, 29 (суши.).

**Поль потомства**—искусственное воспроизведеніе того или другого пола I, 83.

**Полубезьяны**—ихъ мѣсто въ природѣ I, 35, 36, 37 и сл.

**Полубезьяны**—окаменѣл. ихъ 43.

**Полужесткокрылыя** (Rhynchota Hemiptera)—сюда относятся наѣдокыя, имѣющія хоботокъ для сосанія, и личинки которыхъ отличаются отъ взрослыхъ наѣдокыхъ отсутствіемъ крыльевъ; извѣстно до 14,000 видовъ этихъ наѣдокыхъ, встрѣчающихся уже въ юрскій періодъ; сюда относятся вши (см.), комары и др. извѣстныя наѣдокыя.

**Помѣси**—I, 83; II, 97—101.

**Порянокъ**—I, 18, 35.

**Порода**—опред. II, 14.

**Походка вертикальная**—I, 37, 41.

**Походка позв.**—I, 106.

**Почна**—I, 80, 81, 104.

**Почкованіе**—при почкованіи дочерній организмъ образуется, какъ пезначительный наростъ на материнскомъ и, до-



стигнувъ соответственныхъ размѣровъ, отдѣляется отъ него.

**Представленіе**—есть внутренній образъ внѣшняго воспринимаемаго объекта: новѣйшая психологія признаетъ существованіе сознательныхъ и безсознательныхъ представленій; первыя знакомы намъ изъ самонаблюденія, вторыя мы должны признать за низшими животными, у которыхъ наблюдается инстинктивная и рефлекторная дѣятельность I, 19.

**Пресмыкающіяся**—см. Рептиліи.

**Прейеръ** Вильгельмъ,—род. въ 1841 г. III, 11, теорія его о началѣ жизни.

**Преформация**—см. Эволюція.

**Прингстеймъ** Натаніиль—I, 52 ботаникъ 1823—1894 г. Профессоръ въ Іенѣ. Ему впервые въ 1856 г. удалось наблюдать процессъ оплодотворенія прѣсноводной водоросли *Oedogonium*; съ этого момента онъ очень много работалъ надъ вопросомъ о половой жизни низшихъ растений. Въ 1878 г. онъ опубликовалъ замѣчательную работу о дѣйствіи свѣта на растенія и о значеніи зеленой окраски для роста ихъ.

**Причинность**—понятіе объ абсолютной причинности I, 12.

**Приспособленіе**—I, 28; роль присп. въ возникновеніи органовъ II, 30, 54.

**Приматы**—опред. I, 35; классиф. I, 36, 37; вымершіе приматы I, 43, 48, 50; родовая прим. I, 43—44; конечности прим. I, 46; родословная III, 70, 71 (таблицы).

**Простѣйшія животныя**—I, 33, 48; I, 102; органы чувствъ простѣйшихъ II, 34—37; описаніе прост. II, 35; III, 64.

**Простѣйшія растенія**—I, 32.

**Протопиты**—III, 64.

**Протисты**—III, 64.

**Прогрессъ**—II, 18.

**Проблема**—задача, вопросъ. Научное развитіе до сихъ поръ шло, какъ послѣдовательное разрѣшеніе послѣдовательно возникающихъ проблемъ.

**Происхожденіе видовъ**—см. Видъ.

**Промежуточные формы**—I, 23.

**Протоплазма**—опред. I, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 78; II, 35; III, 12—17.

**Протопласть**—протоплазматическое тѣло, находящееся въ клѣточной оболочкѣ.

**Протей**—рисунокъ кровян. тѣлецъ I, 51.

**Прозенхима**—ткань, состоящая изъ вытянутыхъ въ длину клѣтокъ.

**Прямокрылыя**—этотъ отрядъ насѣкомыхъ охватываетъ уховертокъ, таракановъ, богомолокъ и кузнечиковъ.

**Психическій**—психическая проблема I, 7; опредѣленіе слова II, 55—56.

**Психологія**—отношеніе къ біологіи I, 8; современная психологія I, 38—39; сравнительная психологія и психологія общественныхъ насѣкомыхъ II, 55—69.

**Психомоторный**—II, 58.

**Психосенситивный**—II, 58.

**Психофизина**—II, 74—75.

**Психофизиологія**—II, 75.

**Птицы**—I, 37; время появленія II, 17; мимитизмъ птицъ II, 27; органы чувствъ ихъ древнѣйшихъ предковъ II, 31.

**Пучкожаберныя** (*Lophobranchii*)—отрядъ рыбъ, получившій свое названіе отъ того, что жабры собраны у нихъ не на подобіе гребня, какъ у всѣхъ рыбъ, а пучками; рыло вытянуто въ хоботокъ, кожа покрыта щитками, живутъ въ морѣ; сюда относятся морской и лохматый коньки.

**Пыльца**—состоитъ изъ отдѣльныхъ клѣтокъ и образуется на тычинкахъ цвѣтовъ въ особыхъ мѣшечкахъ (пыльникахъ); изъ каждой клѣтки можетъ развиться мужская половая клѣтка (сперматидія); для этого она должна попасть на пестикъ и прорасти тамъ. Клѣтки наиболѣе крупной пыльцы имѣютъ 0,15 мм. въ поперечникѣ; наиболѣе мелкой—0,008 мм.

**Пфлигеръ**—I, 68, 69, 81, 90; II, 93; III, 13—14, 62. Ему принадлежитъ изслѣдованіе функцій спинного мозга, изслѣдованіе о связи дыханія съ обмѣномъ веществъ, при чемъ онъ установилъ законъ, что «механика дыханія не вліяетъ на величину обмѣна веществъ».

**Пчелы** (*Apidae*)—I, 83; полиморфизмъ п. I, 84, психическія особенности II, 62; пчелы дѣлятся на: пчелъ-кукушекъ, откладывающихъ яйца въ чужія гнѣзда и такимъ образомъ являющихся паразитами.

на одиночныхъ пчелъ, общественныхъ и на шмелей.

**Пятипалая онечность**—генет. отнош. I, 46, 49.

**Paleopithecus**—I, 40.

**Platyrrhinae**—плосконосыя или американскія обезьяны; см. Обезьяны.

**Phyllopteryx foliatus** (или—eques, см. Лохматый конекъ.

**Petromyzon**—Минога.

**Perissodactyla**—Непарнопалыя.

**Pieridae**—см. Бѣлянки.

**Pisces**—см. Рыбы.

**Pitheca-simiae**—Обезьяны.

**Pithecanthropus**—I, 24, 40, 41, 42; рис. костей Pith. I, 64.

**Planariidae**—сем. рѣсничныхъ червей; отличаются развѣтвленнымъ кишечникомъ; I, 96.

**Primates**—I, 36, 40.

**Primates**—см. Приматы.

**Proboscidae**—см. Слоны.

**Prochorlata**—I, 43, 44 (филогенет. отнош.)

**Prothylobates**—I, 40.

**Protozoa**—см. Простѣйшія.

**Prosimiae**—Полуобезьяны.

**Pterochroa** (примѣръ мимитизма)—II, 22.

**Pteropidae**—I, 49.

**Радіоляріи**—симбіозъ III, 55 см. инфузоріи, отличающіяся замѣчательно красивымъ известковымъ или роговымъ скелетомъ.

**Развитіе**—терія развитія—см. эмбриологія;

**Раздражимость**—I, 53, 63; II, 80, р. и инерція III, 21.

**Раздраженіе**—I, 75 (пороги) II, 80 (опред.).

**Раздѣленіе труда**—роль его въ происхожденіи видовъ II, 34.

**Размноженіе**—II, 24, 61; р. безплодов I, 83, размноженіе организмовъ по Дарвину II, 12. См. Партеногенезисъ и оплодотвореніе.

**Разновидность**—I, 18, 24, 81, II, 8, происхожденіе разновидн. I, 31.

**Разумъ**—I, 19, 66; II, 70. Ромельс и другіе ученые доказали, что разумъ постепенно развивался у животныхъ,

достигнувъ высшаго своего развитія у человѣка. По Флейшину разумъ локализуется въ той части коры большого мозга, которая расположена между 4-ми внутренними чувственными центрами.

**Растеніе**—р. съ точки зрѣнія строенія I, 52, роль въ природѣ I, 60; къ отличію отъ жив. I, 63, 77; причины, обусл. форму его I, 77; растеніе по Саксу I, 79.

**Ранъ рѣчной**—описаніе слухового органа его II, 41—42; положеніе его II, 43.

**Ранообразныя** (Crustacea) — мимитиз. р-хъ II, 22; слуховые органы II, 41; расположеніе ихъ II, 43; покрыты хитиновымъ (см.) покровымъ, отвердѣвшимъ благодаря присутствію въ немъ углекислой извести; дышутъ жабрами; конечности плавательныя, расчлененныя, тѣло членистое.

**Раковина**—I, 100.

**Регенерация**—I, 90, 94, 95.

**Регрессъ**—II, 18.

**Регрессивное развитіе**—глаза II, 5.

**Редуція**—I, 96.

**Рейнке Іоаннъ**—I, 5, 52; этому нынѣ живущему еще профессору принадлежитъ первое сочиненіе по теоретической биологіи; род. въ 1849 г. профессоръ въ Геттингенѣ.

**Рептилии**—I, 32, 44; геологич. распр. I, 47; способъ передвиженія I, 106; въ настоящее время болѣе 4000 видовъ пресмыкающихся (рептилій) но это только незначительные остатки пресмыкающихся вторичной эры, отличавшихся исполнскими размѣрами. Это животныя холоднокровныя, дышашія исключительно легкими; сердце у нихъ изъ четырехъ отдѣленій, размножаются яйцами, не испытывая при этомъ превращеній. Кожа покрыта чешуей или твердыми щитками, нѣкоторые виды нѣмы. Дѣлятся на змѣй, ящерицъ, крокодиловъ, черепахъ и ящерогадовъ. Филогенетическія отношенія II, 5; время появленія II, 17; мимитизмъ II, 27.

**Рей-Ланнастеръ**—I, 47.

**Реманъ Робертъ**—1815—65; I, 47; II, 36; профессоръ въ Берлинѣ. Онъ изслѣдовалъ гангліозныя кѣтки, процессъ дѣленія кѣтокъ и образованія



зародышевыхъ пластинокъ; въ качествѣ врача онъ ввелъ примѣненіе постоянного тока при леченіи воспаленій и опухлей, а также, какъ діагностическое средство при нервныхъ болѣзняхъ.

**Ретина**—см. Сѣтчатка.

**Рефленторный** — носящій характеръ рефлекса (см.).

**Рефлексъ**—II, 58; такъ называется всякое проявленіе дѣятельности организма, слѣдующее немедленно за раздраженіемъ и безъ участія сознанія.

**Рогозубыя** (Ceratodes)—относятся къ двоякодышащимъ (см.). *Ceratodus forsteri* достигаетъ двухъ метровъ и питается растеніями; филогенет. отношенія I, 47; рис. II, 5.

**Родословное дерево**—см. ст. В. Витнера и родословныя таблицы въ концѣ III части.

**Родъ**—I, 18, 35; опредѣленіе II, 8, 11.

**Родословная органическаго міра**—III, 64; таблицы стр. 65, 70 и 71.

**Ростъ**—р. по отношенію къ развитію I, 75—76—77—80—82; ростъ и питаніе III, 28.

**Ротъ** — первичный р. I, 114 и II, 36.

**Rotatoria**—см. Коловратки.

**Rhynchota**—см. Полужесткокрылыя.

**Рудиментарные органы**—наружное ухо человека II, 47; рудиментарные глаза II, 53.

**Рукокрылыя**—см. Летучія мыши.

**Ру Вильгельмъ**—I, 67, 69, 70, 91, 92; род. 1855, профессоръ въ Галле.

**Рѣсничныя инфузоріи**—рисунокъ рѣсн. инф. I, 34 I, 103.

**Рѣсницы**—назначеніе ихъ и появленіе II, 53.

**Рѣсничные черви**—принадлежатъ къ плоскимъ червямъ; живутъ въ водѣ и въ сырой землѣ; покрыты рѣсничками и отличаются незначительными размѣрами и сложной формой кишечника.

**Рѣчь** — происхожденіе ея II, 17.

**Рыбы** (Pisces)—I, 32; филогенет. отн. I, 46; II, 5 плодовитость рыбъ II, 12; рыбы образуютъ первый классъ позвоночныхъ; это животныя холоднокровныя, дышашія жабрами, съ сердцемъ изъ одного желудочка и одного предсердія

съ конечностями въ водѣ плавниковъ; размножаются ийцами (икра), живородящихъ очень мало. Описано 12,000 видовъ, которые классифицируются на круглоротыхъ, хрящеперыхъ, двоякодышащихъ, ганоидныхъ, костистыхъ; слуховой аппаратъ рыбъ II, 46; минимизмъ II, 26; шестое чувство у рыбъ II, 32; время появленія рыбъ и мѣсто ихъ въ природѣ II, 17.

**Сагиттальный**—I, 96, находящійся въ той вертикальной плоскости, въ которой летитъ пущенная смотрящимъ стрѣла.

**Сансъ Юлій**—1832—1897; I, 79; 87 профессоръ въ Вюрцбургѣ; изслѣдовалъ питаніе растеній въ связи съ дѣятельностью хлорофилла.

**Саламандра**—относится къ безхвостымъ гадамъ: (устройство конечностей I, 46; рисунокъ кровян. тѣлецъ I, 51). во взросломъ состояніи не имѣетъ жабръ, живетъ въ сырыхъ мѣстахъ; исполинская японская саламандра, достигающая 4 футовъ длины и исполинская аллеганская саламандра относятся къ семейству Амфиумовъ и отъ обыкновенной саламандры отличаются отсутствіемъ вѣкъ. I, 32, 94 (регенерация).

**Самооплодотвореніе**—I, 29.

**Сапрофиты**—опредѣленіе III, 53.

**Саранчевыя** (Acrididae)—расположеніе слуховыхъ органовъ II, 43; относятся къ прямокрылымъ, питаются растеніями; яйца откладываютъ въ землю; появляющіяся весной личинки приносятъ громадный вредъ молодымъ всходамъ.

**Саразень братья**—I, 49.

**Сверчки** (Gryllidae);—расположеніе слухового органа II, 43.

**Сваммердамъ Жанъ**—1637—80, открылъ кровяныя тѣльца лягушки, далъ классическое изслѣдованіе развитія пчелъ и метаморфоза нааскомыхъ, разбивъ гипотезу о самопроизвольномъ зарожденіи послѣднихъ.

**Свиньи** — семейство парнокопытныхъ имѣютъ 4 пальца: въ дикомъ состояніи встрѣчаются только въ Старомъ свѣтѣ: переднихъ зубовъ по 6 въ верхней и нижней челюсти, кромѣ того большіе

коренные зубы; у самцовъ клыки; о конечностяхъ I, 107.

**Сегментация**—рис. I, 64; опред. I, 64, с. по возр. Ру I, 69—70; с. по возр. Дарвина I, 70; опыты Гертвига I, 71; процессъ с. описаніе I, 75, 92, сегмент. лица лягушки I, 91.

**Сенситивный**—чувствующій.

**Селенна** (нѣк. произн. Зеленка) *Эмиль*—I, 36, род. въ 1842 г.; профессоръ въ Мюнхенѣ, изслѣдовалъ развитіе иглокожихъ.

**Селахи**—филогенет. отнош. I, 46 геологич. распр. I, 47—см. Рыбы.

**Семонъ**—I, 47.

**Семейство**—I, 35, опредѣленіе II, 8, 11.

**Серре**—I, 33.

**Сердце**—высшихъ животныхъ представляетъ собою мускульный мѣшокъ, раздѣленный двумя перпендикулярными перегородками на 4 части: правый и лѣвый желудочки, правое и лѣвое предсердіе; отдѣлы правой и лѣвой половины сердца сообщаются между собой при помощи клапановъ, дѣлающихъ возможнымъ теченіе крови въ опредѣленномъ направленіи (см. кровообращеніе).

**Сиватерій**—животное начала третичнаго періода, близкое къ жирафамъ; отличалось крайней несоразмѣрностью частей тѣла.

**Сила**—проблема силъ въ организмѣ I, 7; опред. II, 87.

**Силурийскія отложения**—фауна I, 45. См. также геологич. табл. и ст. «Геол. кл.».

**Симбиозъ**—III, 55 и слѣд.

**Симпатическая окраска животныхъ**—см. Покровительственная окраска.

**Симметрия**—о наличности симметріи говорятъ тогда, когда отдѣльныя части какого-нибудь предмета одинаковы въ двухъ или болѣе направленіяхъ отъ одной его точки или линіи. Напр., тѣло позвоночныхъ обладаетъ двусторонней симметрией по средней линіи тѣла (правая и лѣвая сторона ихъ тѣла тождественны по наружному виду).

**Сиреновыя**—I, 49, (въ филоген. отнош.) см. Кытообразныя.

**Система животныхъ, естественная**—I, 35 (цѣль ея) условія, ея начертанія II, 18.

**Системой**—называютъ всякое соединеніе частей въ одно цѣлое, сдѣланное съ соблюденіемъ какого-нибудь правила: одинаково говорятъ поэтому, сосудистая система, денежная, научная, философская.

**Систематина животныхъ**—I, 18.

**Систематина растений**—I, 18. См. также классификація.

**Сифонофоры**—I, 103, относятся къ кишечнополостнымъ животнымъ; это свободно-подвижныя колоніи синяго цвѣта, состоящія изъ питательныхъ полиповъ, половыхъ особей, щупалецъ, хватательныхъ нитей и плавательныхъ органовъ; послѣдніе состоятъ изъ воздушнаго пузыря и колоколовъ, сокращенія которыхъ регулируютъ движеніе сифонофоры. Пища состоитъ изъ мелкихъ морскихъ животныхъ, улавливаемыхъ нитями и попадающихъ въ розовые мѣшки (питательные полипы).

**Сіамангъ**—или пѣвчій гиббонъ I, 37, 41.

**Скаты**—филогенет. отнош. I, 46.

**Скелеть**—I, 23; рисунки скелетовъ I, 49.

**Скелеть роговой**—I, 94.

**Склерозныя клѣтти, склеронды**—опр. I, 54.

**Склерозная оболочка глаза**—II, 52.

**Склеренхима**—опорная ткань растений, клѣтки ея состоятъ изъ толстостѣнныхъ, инкрустированныхъ клѣтокъ.

**Снептицизмъ**—этимъ словомъ обозначаютъ склонность къ сомнѣнію. Въ частности подъ философскимъ скептицизмомъ понимаютъ направленіе, борющееся съ догматизмомъ, съ неprovѣренными положеніями.

**Слезные органы**—задача ихъ и появленіе II, 52—53.

**Слизистыя оболочки**—сл. об. носа описаніе II, 39.

**Смрещиваніе**—значеніе скр. I, 31; II, 97; III, 24.

**Слоны**—въ филогенет. отнош. I, 49; плодовитость ихъ II, 12; слоны (Proboscidae) относятся къ млекопитающимъ полукопытнымъ (subungulata); отличитель-



ные признаки ихъ слѣдующіе: 1) хоботъ, удлинненіе носа; 2) пальцы одѣты въ одну общую оболочку, 3) бивни—гильно развитые рѣзцы, 4) въ лобныхъ костяхъ черепа—полости для корней этихъ зубовъ. Въ третичный періодъ было много слоновъ; теперь осталось только 2 вида: индійскій и африканскій слонъ; отличающіеся по формѣ зубовъ и ушей.

**Слухъ**—локализція его I, 39; развитіе и происхожденіе слуховыхъ органовъ II, 40—48; слухъ у насѣкомыхъ II, 62.

**Слуховой пузырь**—описаніе II, 41; рисункъ II, 42; эмбриологія ихъ II, 42; рис. II, 44; расположеніе его у членистыхъ II, 43; сл. п. какъ органъ равновѣсія II, 43—44.

**Соединительная ткань**—заполняетъ промежутки между отдѣльными органами и содержитъ очень мало кльѣтокъ, но очень много кльѣточныхъ выдѣленій; сюда относятся: кость, хрящъ, волокнистая ткань и др.

**Сознаніе**—опред. II, 55; многіе психологи полагаютъ, что всякая душевная дѣятельность всегда оевѣщена сознаніемъ; но недавнія работы Романеса, Паульсена, Шульце и др. выяснили, что область безсознательной душевной дѣятельности гораздо шире, чѣмъ область сознательной; кромѣ того области сознательной и безсознательной дѣятельности вовсе не разграничены, и нѣкоторыя представленія весьма часто переходятъ изъ одной области въ другую въ зависимости отъ вниманія. Воззрѣнія Лейбница III, 7—8.

**Сократъ**—II, 78, 84;—(469—399) греческій философъ, считающійся однимъ изъ предвѣстниковъ торжества христіанства и единобожія въ языческой Греціи. Былъ присужденъ за безбожіе къ смертной казни, и самъ выполнилъ надъ собой приговоръ, имѣя полную возможность уклониться отъ него.

**Солнечники**—инфузоріи со скелетомъ изъ кремня выхъ иглъ; они имѣютъ шаровидную форму.

**Солитеры**—описаніе паразитизма ихъ III, 57.

**Сосудистая оболочка**—II, 50

**Сосаніе новорожденн.**—I, 45 (знач. его).

**Сотрапезники**—опредѣленіе III, 54.

**Софисты**—I, 13.

**Сохраненіе матеріи**—законъ сохраненія матеріи открытъ Лавуазье въ 1789; это открытіе установило, что вещества участвующія въ химическихъ превращеніяхъ, не создаются и не исчезаютъ, а только иначе комбинируются. **Сохраненіе энергіи**—энергіи; этотъ законъ открытъ Майеромъ Гельмгольцемъ и Джоулемъ въ 40 гг. XIX вѣка. Энергія не творится и не исчезаетъ, а превращается изъ одной формы въ другую въ точныхъ эквивалентныхъ отношеніяхъ.

**Специфическій**—образовано отъ латинскаго слова species—видъ и значитъ свойственный только данному виду. Законъ специфической энергіи чувствительныхъ нервовъ II, 33—34, 75.

**Спенсеръ Гербертъ**—I, 49, 50, 83, 85, 86; портретъ I, 111; III, 9 (1820—1904 г.) философъ, эволюціонистъ.

**Спалаццини Лазарь**—1729—99 изъ его научн. дѣят. II, 33; онъ занимался изслѣдованіями надъ инфузоріями, кровообращеніемъ; открылъ способъ сохраненія растительныхъ и животныхъ веществъ.

**Сперматозоиды**—свойства I, 6—7—форменные элементы мужского сѣмени, очень малы, видны только при помощи сильныхъ увеличеній. Состоятъ изъ головки и хвоста; головка—соотвѣствуетъ ядру, хвостикъ служить для движеній его. Каждому виду животныхъ свойственна особая форма сперматозоидовъ.

**Спиритизмъ**—возродившееся суевѣріе среднихъ и древнихъ вѣковъ, допускающее, что души умершихъ могутъ вступать въ самыя разнообразныя отношенія къ живымъ людямъ.

**Спиноза Барухъ**—I, 14; вліяніе на Гете I, 15 (1632—1677 г.). Кун-Фатеръ называетъ его первымъ свободомыслящимъ Европы: въ такомъ положеніи онъ очутился, будучи отлученъ отъ общины своими единовѣрцами евреями и не принявъ другой вѣры. Философія его отличается замѣчательной чистотой и послѣдовательностью. Его мысль была такъ ясна, что все послѣдовавшее

научное развитіе не опровергло, а скорѣе поддержало его воззрѣнія.

**Спинная струна**—см. Хорда.

**Спонгиоплазма**—III, 15.

**Спрутъ**—I, 112; способность мѣнять окраску II, 20 и 22; мимитизм II, 26.

**Страшила**—примѣръ мимитизма (рисункъ) II, 24.

**Страсбургеръ Эдуардъ**—род. въ Варшавѣ 1844 г., доц. В. У-та; I, 52. Съ 1873 г. опъ профессоръ въ Іенѣ, а затѣмъ въ Воннѣ. Занимался главнымъ образомъ изученіемъ процесса оплодотворенія растений.

**Стопоходящія**—I, 106.

**Странствующій листъ** (*Phyllium siccifolium*)—примѣръ мимитизма II, 23 (рисункъ).

**Стегоцефалы**—I, 32, 46—вымершія порядокъ амфибіи; отличались громадными размѣрами и болѣе всего походили на современныхъ земноводныхъ.

**Стеблевидна** (*Bacillus Rossii*)—примѣръ мимитизма II, 23 (рисункъ).

**Сталь Георгъ Эрнстъ**—II, 81.

**Стебель**—опытъ I, 81.

**Субъентъ**—опред. II, 88.

**Субстанція**—въ обыкновенномъ смыслѣ словозначить матерія; въ философскомъ—то, что лежитъ въ основѣ всего сущаго, обуславливаетъ его свойства, сущность.

**Сумчатые**—филогенетич. отнош. I, 43. 44 и II, 5 С. (*Marsupialia*) рождаются на свѣтъ не вполне развитыми и доканчиваютъ свое развитіе въ сумкѣ, кожномъ мѣшкѣ на животѣ матери; тамъ они уже питаются молокомъ ея; сумка ихъ укрѣплена на двухъ костяхъ, отходящихъ отъ таза. Большинство живетъ въ Австраліи, только одно семейство опоссумовъ живетъ въ Америкѣ; они представляютъ большое разнообразіе типовъ соотвѣтственно образу жизни: сумчатые наѣдомоядные, растительноядные, грызуны и хищники. Сумчатые являются древнѣйшими млекопитающими и появились въ юрскій періодъ. Въ Европѣ они исчезли къ концу міоцена. Остались въ Австраліи и въ Америкѣ, см. опоссумы и

кенгуру. Время появленія и мѣсто въ природѣ II, 17.

**Сѣтчатка** (*Retina*)—опред. II, 49; описаніе съ 2 рисунками II, 51—52—53.

**Sirenia**—морскія коровы.

**Simiae**—обезьяны.

**Selachoides**—см. Акулы.

**Sauropsida**—оконечности ихъ I, 46.

**Saricidae**—см. Землеройки.

**Solenopsis fugax**—муравей обыкновенный см. Муравьи.

**Suctoria**—см. Блохи.

**Subungulata**—см. Полукопытные.

**Stenostoma**—способность мѣнять окраску II, 26.

**Тнани**—животныхъ I, 60.

**Ткани растений**—волокнуистая I, 55 опр. механическая I, 77.

**Тнани вообще**—опред. I, 59.

**Трахеи**—въ бот. опр. I, 55.

**Трансцендентальный**—опредѣленіе области трансцендентальнаго I, 5.

**Трансформизмъ**—I, 18; 21—33; 34: 48, 51.

**Трансформация**—I, 12.

**Телеологія**—телеологич. идеи I, 14: II, 89.

**Тезисъ**—положенію, подлежащее доказательству.

**Teleostei**—см. Костистыя рыбы.

**Темпераментъ**—характеръ жизнедеятельности (физической и умственной) человека; отличаютъ холерическій, меланхолическій, сангвиническій и флегматическій темпераменты. Дѣленіе, конечно, устарѣлое.

**Теорія развитія**—см. Дарвинизмъ, трансформизмъ, происхожденія видовъ.

**Теорія познанія**—I, 34.

**Тероморфы**—I, 46.

**Термиты**—терм. или бѣлые муравьи—сем. отряда прямокрылыхъ, живутъ обществами, постройки ихъ достигаютъ нѣсколькихъ саженъ высоты; гнѣзда ихъ иногда бываютъ въ землѣ, а также на деревьяхъ; живутъ въ тропическихъ странахъ; вредятъ пищевымъ запасамъ и постройкамъ человека; полиморфизмъ т. I, 84, 85.



**Тигемъ Ванъ**—I, 56.

**Триасъ**—фауна его I, 47 см. геологич. таблицу и ст. «Геолог. клас.» В. Витнера.

**Токозавры**—I, 46.

**Тли**—см. Вши травяныя.

**Третичная система**—см. геологич. табл.

**Третичныя отложения**—I, 40 см. геологич. таблицу.

**Третичный періодъ**—I, 32 см. геологич. таблицу и классификацію.

**Тритонъ**—рисун. зародыш. пузыря I, 64.

**Трогледить**—такъ называютъ людей, находящихся на такой ступени развитія, когда не строятъ жилищъ, а живутъ въ пещерахъ и амахъ.

**Тридакны**—или гигантскія раковины относятся къ пластинчатожабернымъ моллюскамъ и живутъ на коралловыхъ рифахъ Индѣйскаго и Тихаго океановъ. Размѣры ихъ превышаютъ 1 метръ. Мускулы, закрывающіе створки раковины, столь сильны, что они могутъ разрѣзать канатъ, если онъ попадетъ въ раковину. Въ Парижѣ, въ церкви St. Sulpice двѣ створки такой раковины служатъ резервуаромъ для святой воды; вѣсъ ихъ около 15 пудовъ. I, 108, 109.

**Тропизмъ**—II, 59; см. также геохемо—и гелиотропизмъ.

**Трутень**—I, 83; трутень—самецъ пчелъ.

**Трюнель**—I, 52.

**Тубулярія**—I, 94.

**Тушианчинъ**—окраска II, 27.

**Turbellaria**—фигогенет. отнош. I, 49.

**Tunicata**—см. Оболочники.

**Trichodectidae**—см. Волосоѣды.

**Улитна уха**—см. Лабиринтъ.

**Улитки**—I, 99; относятся къ легочнымъ моллюскамъ Pulmonata; число видовъ ихъ достигаетъ нѣсколькихъ тысячъ; нѣкоторые виды при засухѣ могутъ замереть и подъ вліяніемъ влажности ожить снова, хотя бы черезъ нѣсколько лѣтъ; I, 112; слуховые органы II, 41 (рисунокъ II 42).

**Ursidae**—см. Медвѣди.

**Уоласъ**—т. I, 29; II, 20, 21, 25 см. также Валасъ.

**Усики**—II, 63.

**Устрица**—I, 108, 109 (происхождение формы тѣла) I, 112.

**Усоногія**—I, 83; —отрядъ ракообразныхъ, замѣчательныхъ тѣмъ, что только въ личиночномъ состояніи они ведутъ свободно-подвижный образъ жизни, въ зрѣломъ состояніи осѣдаютъ на камни и выделяютъ вокругъ себя известковую раковину; изъ нея они высовываютъ ноги и довать мелкихъ морскихъ животныхъ.

**Утикориды (Lepas anatifera)**—I, 108 или морскія утки относятся къ усоногимъ ракамъ; раковина слабо развита и замѣнена плотной хрящевидной оболочкой.

**Ухо**—появленіе уха у зародыша II, 29; зачатокъ уха у куриного зародыша II, 30; рис. II, 31; ухо, какъ органъ слуха II, 32; см. также слухъ, слуховой пузырекъ, лабиринтъ, кортѣвъ органъ и др.

**Наружное ухо**; описаніе его II, 46—47.

**Фагоциты**—этимъ терминомъ наука обязана работающему въ Парижѣ русскому ученому И. И. Мечникову; по его воззрѣніямъ внутриклеточное пищевареніе одноклеточныхъ организмовъ наследственно сохранилось у бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ позвоночныхъ; вслѣдствіе этого они будто бы вступаютъ въ борьбу съ болѣзнетворными бактеріями, попавшими въ организмъ и поѣдаютъ ихъ, откуда ихъ названіе—фагоциты. Выздоровленіе организма и означаетъ собой побѣду фагоцитовъ.

**Фаминцынъ Андрей Сергѣевичъ**—род. въ 1835 г., профессоръ и академикъ. Специально занимался изслѣдованіемъ вліянія свѣта на ростъ растений. Ему принадлежитъ открытіе, что лишай есть симбіозъ водоросли и гриба. Выступалъ по обще-философскимъ вопросамъ, напр., см. его брошюру «Психологія и естествознаніе».

**Фауна**—II, 7; III, 39.

**Флеманъ Поль**—I, 39.

**Фловеръ**—научн. д. I, 47.

**Ферворнъ Максъ**—профессоръ физиологии въ Іенѣ III, 11.

**Фехтингъ**—I, 79, 80, 81, 82.

**Фехнеръ**—II, 74, родился въ 1801 г., умеръ въ 1887 профессоръ физики въ Лейпцигѣ; болѣзнь глазъ вынудила его бросить эту науку и заняться натурфилософіей и антропологіей, гдѣ онъ сдѣлалъ обезсмертившія его изслѣдованія.

**Фибринъ**—протеиновое вещество, выдѣляющееся въ видѣ створожившейся массы въ вытекшей крови.

**Физиологія**—отношеніе къ морфол. I, 10.

**Физиологія сравнительная**—I, 37

**Физиологія нервная**—I, 38. Изученіе механизма всѣхъ жизненныхъ проявленій приводитъ къ сведѣнію ихъ къ физико-химическимъ процессамъ.

**Философія**—естественно-научныя начала ея I, 12

**Филогенія**—I, 11, 32, 34.

**Flagellata**—см. Жгутиковые.

**Флора**—II, 7; III, 39, 49.

**Флураисъ**—1794—867, французскій ученый, знаменитый своими работами по физиологіи органовъ слуха и центральной нервной системы. Что касается органовъ слуха, то онъ установилъ (1824) функцію равновѣсія полукружныхъ каналовъ и слуховую функцію лабиринта. Нервная же физиологія обязана ему основаніемъ ученія о локализаци и открытіемъ дыхательнаго центра (1837 г.).

**Флуоресценція**—своеобразное свѣщеніе нѣкоторыхъ твердыхъ и жидкихъ тѣлъ, наступающее, если эти тѣла долго подвергать дѣйствію солнечныхъ лучей. Напр., если керосинъ долго держать на солнцѣ, то онъ начинаетъ испускать нѣжный синеватый свѣтъ, такъ же относится къ дѣйствію свѣта растворъ хинина и мл. др. вещества.

**Формация**—см. ст. В. Битнера «Геологич. класс.», таблица и объясненія III.

**Форма организмовъ**—проблема формы I, 7, взглядъ Аристотеля на ф. I, 10; законъ сохраненія формы I, 10; условія существованія ф. I, 76—77—78; I, 97—98; I, 103—111; роль естественнаго и искусственнаго отбора въ возникновеніи ф—ы II, 16; взглядъ виталистовъ на форму организмовъ II, 90; воззрѣнія Ле-Дантека III, 23.

**Фогтъ Кирль**(1817—1895)—анатомъ и физиологъ. Его «Физиологическія письма» переведены на русскій языкъ. Его политическая дѣятельность въ 1848 г. стоила ему кюедры въ Гиссенѣ. Онъ оставилъ Германію и сталъ швейцарскимъ гражданиномъ и профессоромъ въ Женевѣ.

**Фриденталь**—I, 51.

**Фрисъ де Гуйо**—I, 74, 88; II, 95—101 изложеніе его ученія; род. въ 1848 г., профессоръ въ Амстердамѣ.

**Фронтальный**—I, 96, находящійся въ плоскости лица или въ параллельныхъ ей.

**Фуниція**—спеціальныхъ клѣтокъ I, 6—дѣятельность, отправленіе какого-нибудь органа.

**Фуксинъ**—I, 58, красная анилиновая краска, открытая въ 1857 г. Гофманомъ и получившая примѣненіе въ гистологіи.

**Chordata**—см. Хордовые.

**Chitinoso**—I, 103.

**Chelonia**—черепахи.

**Хамелеонъ** (Chameleontidae)—способность мѣнять окраску II, 20 и 27; х. представляютъ собой единственное семейство отряда червеязычныхъ (Rhaptoglossa); въ отличіе отъ ящерицъ тѣло ихъ узко (сжато съ боковъ), голова имѣетъ пирамидальную форму; пальцы на ногахъ обросли кожей въ два пучка; въ одномъ 2 въ другомъ 3. Глаза покрыты неподвижнымъ вѣкомъ съ небольшимъ отверстіемъ для зрачка и могутъ двигаться независимо одинъ отъ другого. Языкъ его прикрѣпленъ спереди и можетъ выбрасываться впередъ на 10 сант., т. е., на половину длины тѣла; при помощи его онъ ловитъ насѣкомыхъ.

**Хвостатыя обезьяны**—I, 36, 37, 51.

**Хемотаксисъ**—въ нѣкоторыхъ одноклѣтнхъ организмахъ или половыхъ клѣткахъ химическіе реагенты вызываютъ движенія приближенія или удаленія—положительный или отрицательный хемотаксисъ.

**Хитинъ**—азотистое вещество, входящее въ составъ твердыхъ и плотныхъ частей кожи на различныхъ органахъ червей, раковъ, пауковъ и насѣкомыхъ; часто съ хитиномъ связана и углекислая известь.



Растворяется только въ концентрированной сѣрной или соляной кислотѣ.

**Хлоропласты** — хлоролейциты опр. I, 56; I, 60.

**Хищныя** (Carnivora) — отличаются длинными клыками, между которыми помѣщается шесть переднихъ зубовъ. Коренные зубы отличаются у разныхъ семействъ, какъ по формѣ, такъ и по числу. Исключительно плотоядные животныя.

**Хлорофилл** — I, 56 (опред.); I, 60 функц.

**Хоботныя** — см. Слоны.

**Хоботокъ** — I, 30; чувствительный палочка, на хоботкѣ мухи II, 37 рис. II, 38.

**Хондринъ** — клеевое вещество, которое получается при продолжительномъ кипяченіи костей и окостенѣвшаго хряща.

**Хорда** — I, 80 (опытъ) I, 114 хрящевой палочковидный органъ, который замѣняетъ позвоночный столбъ низшихъ позвоночныхъ (у ланцетника и миногъ); равнымъ образомъ у всѣхъ высшихъ животныхъ позвоночный столбъ залагается въ видѣ хорды въ полномъ соотвѣтствіи съ основнымъ биогенетическимъ закономъ.

**Хордовые** — филогенет. отн. I, 48; такъ называется та группа животныхъ, которая имѣетъ хорду и которая поэтому нѣсколько шире, чѣмъ группа позвоночныхъ (см. хорда).

**Хроматинъ** — опред. I, 58.

**Хромпласты** — хромолейциты; опр. — I, 56.

**Хрусталикъ** — I, 97; различныя формы его II, 49.

**Хрящъ** — состоитъ изъ стекловидной однородной массы, въ которой расположены неправильныя группы кѣлокъ. Промежуточное вещество; главная масса при варкѣ даетъ клей — хондринъ.

**Хрящевыя рыбы** (Ganoidea) — время ихъ появленія и мѣсто въ природѣ II, 17.

**Cephalopoda** — Головоногіе моллюски.

**Cetomorpha** — Китообразныя.

**Cetacea** — Киты.

**Cirripedia** — см. Усоногія.

**Ceratodus** — см. Рогозубныя.

**Cyclostomata** — Круглоротыя.

**Cynoptera** — I, 37.

**Целлюлеза** — углеводъ, вещество, состоящее изъ углерода, водорода и кислорода, молодые оболочки растительныхъ кѣлокъ состоятъ изъ чистой целлюлезы, которая потому для прочности инкрустируется лигниномъ, т. е., деревенѣетъ. Целлюлеза получена уже искусственнымъ путемъ; предприняты были попытки приготовить изъ нея искусственный шелкъ.

**Центрозома** — III, 15

**Цидиппе** — II, 22 (мимитизмъ); такъ называется одинъ видъ гребневиковъ (см.) шарообразной формы.

**Цинады** (Cicadaria) — группа насѣкомыхъ изъ порядка полужесткокрылыхъ; до 500 видовъ весьма разнообразной формы и размѣровъ.

**Циклопъ** (Cyclops) — I, 103; маленький рачекъ, нападающій часто въ желудокъ человѣка при питіи сырой нечистой воды; циклопы относятся къ веслоногимъ ракамъ; названы такъ потому, что имѣютъ одинъ только глазъ, симметрично расположенный. Самки носятъ за собой одинъ или два мѣшка съ яйцами.

**Цѣлесообразность** — I, 14; ц. организмовъ II, 91—92.

**Четырерукія** — I, 35 — см. Приматы, см. Обезьяны.

**Чередованіе поколѣній** — см. Акалефы, вши травяныя.

**Черепныя** — филогенет. отнош. I, 48.

**Чрепахи** (Chelonia) — время появленія II, 17, тѣло покрыто костянымъ щитомъ съ роговыми пластинками. Голова, ноги и хвостъ могутъ быть втянуты подъ щитъ. Существуетъ до 300 видовъ.

**Человѣкъ** — его положеніе въ природѣ I, 6, 8; I, 19 (по Ламарку), по Дарвину I, 23; время его появленія I, 32; происхожденіе его I, 33—51; II, 5, 17 зубы ч. I, 43; рисунокъ скелета I, 49, черепа, I, 50; рисунокъ кров. тѣлецъ I, 51; I, 99; рис. слухового органа II, 47; о наружномъ ухѣ его II, 47; рисунокъ глаза II, 50; сѣтчатка человѣка II, 52 и 53 съ рис.

**Челюсть** — устройство и отличія въ челюстномъ суставѣ млекопитающихъ и остальныхъ позвоночныхъ I, 45.

**Четвертичная система**—см. Геологич. табл. в ст. «Геологич. класс.».

**Черви**—ч. простѣйшіе I, 32; генет. отл. I, 48; органы шестого чувства у ч. II, 32; рис. II, 31; о щупальцахъ червей II, 37; глаза червей II 51.

**Черепъ**—теорія Гетт I, 16; высти-мость у обезьяны и человека I, 24; че-репъ у человека и обезьяны—рис. I, 50.

**Чешуекрылыя** (Glossata)—см. Бабочки.

**Членистыя**—I, 99; сходство съ позво-ночными; органы чувствъ II, 42.

**Чувствительность**—II, 69—70.

**Чувствительный листокъ**—опред. II, 36.

**Чувство мѣста**—II, 33.

**Чувства вообще**—II, 72—73.

**Шаналь**—покровительственная окраска II, 14.

**Шабри**—I, 92.

**Шарко**—1825—93 извѣстный невро-патологъ въ Парижѣ, поставившій изу-ченіе первыихъ болѣзней на анатомическую, почву.

**Шваннъ**—1810—82, первый ученый, установившій, что тѣло животныхъ со-стоитъ изъ клѣтокъ и образовалось изъ единственной материнской яйцевой клѣтки; ему же принадлежитъ заслуга открытія пепсины—одного изъ желудочныхъ со-ковъ. III, 15.

**Швейфуртъ Георгъ**, род. въ 1836 г. въ Римѣ. Знаменитый изслѣдователь Африки.

**Шестое чувство**—органы его II, 32, рис. II, 31.

**Шестипалыя руки**—наслѣдств. пере-дача II, 10.

**Шестилучевые кораллы**—см. Актиніи

**Шершень** (Vespa crabra)—примѣръ ми-митизма II, 24 (рисунокъ).

**Шимпанзе**—I, 36, 37, 41, 49; рису-нокъ скелета I, 49; череп. рис. I, 50.

**Шлейденъ**—1804—1881 занимался изслѣдованіями надъ происхожденіемъ растительныхъ зародышей и первый уста-новилъ отличіе между явнотрачными и тайнотрачными растеніями; не ограничи-ваясь научными трудами, онъ занимался

и популяризацией науки, стяжавъ себя въ этомъ отношеніи большую извѣстность III, 15.

**Шмель** (Bombus)—см. пчелы т. I, 30 роль въ оплодотвореніи клевера II, 13; шмели—общественныя насѣкомыя, стро-ющія свои гнѣзда подъ мохомъ или между камнями. Осенью всѣ, за исклю-ченіемъ нѣкоторыхъ молодыхъ матокъ, вымираютъ; послѣднія зимуютъ и закла-дываютъ новое гнѣздо.

**Щупальцы**—I, 80, 94; описаніе II, 37.

**Эволюціонистъ**—I, 30, 32, 49, 65, 66, 72, 88.

**Эволюціонная теорія**—I, 66.

**Эволюція**—I, 65—73, 88; III, 9.

**Эдосмозъ и Энзосмозъ**—явленіе пере-мѣшиванія двухъ смѣшивающихся и раздѣ-ленныхъ животной перепонкой жидкостей.

**Эдигеръ**—I, 39.

**Эвипотенціальный**—I, 93, 95, 96, 97.

**Эктодерма**—I опред. II, 36.

**Элитры**—см. Надкрылья.

**Элементарные процессы**—I, 9.

**Эмбриологія**—I, 33, 60 (предметъ ея) и 63 развитіе зародыша I, 74—98; зна-ченіе эм. II, 28; III, 17—18.

**Эмпиризмъ**—философское воззрѣніе, считающее опытъ единственнымъ источ-никомъ знанія. Часто эмпиризмъ является одновременно и сенсуализмомъ, когда со-единяется съ воззрѣніемъ, что представ-леніе только ослабленное ощущеніе.

**Эри**—I, 85, 86.

**Эндерма**—опредѣленіе и роль II, 36.

**Эндоплазма**—протоплазма, заключаю-щаяся въ зародышѣ животныхъ и растений; образовательная протоплазма.

**Энтомологія**—наука о насѣкомыхъ.

**Эндифиты**—чужеродные грибы, растущіе во внутреннихъ тканяхъ питающихъ ихъ растений, а не на поверхности.

**Эоцень**—I, 32 см. Геологическую таб-лицу.

**Эпигенезисъ**—значеніе этого термина I, 7, 65, 66, 67 (опред.)—73.

**Эпидемія**—такъ называется болѣзнь, распространяющаяся въ широкихъ кру-гахъ населенія (холера, тифъ, и др.).



**Эмпедокль**—ученіе его I, 13; III, 8  
Э. изъ Агриякта, греческій философъ и  
ученый V вѣка до Р. X.; изъ области  
естествознанія подробно изучалъ вулка-  
ническія явленія. Про него рассказываютъ,  
что онъ бросился въ кратеръ Этны, же-  
лая придать себѣ божественный ореолъ  
въ глазахъ народа.

**Эмоція**—латинское слово; употребляется  
для обозначенія высшихъ психическихъ  
возбужденій.

**Этиологія**—наука о народахъ; запи-  
сывается главнымъ образомъ сравнитель-  
нымъ изученіемъ быта первобытныхъ не-  
культурныхъ народовъ на основаніи опи-  
сательнаго матеріала, доставляемаго *этно-*  
*графіей*.

**Эпителий**—I, 77 животная ткань, ко-  
торая покрываетъ свободную поверхность  
тѣла, слизистыя оболочки, железы и  
т. п. Состоитъ изъ плотно прилегающихъ  
другъ къ другу клѣтокъ; различаютъ  
мостовидный, цилиндрическій и другіе  
виды эпителия.

**Эпикуръ**—I, 13. Греческій философъ  
род. 341 ум. 270 г. до Р. X. Самой вы-  
сокой добродѣтелью онъ считалъ умѣнье  
познавать, что доставляетъ удовольствіе  
и неудовольствіе и руководиться этимъ  
знаніемъ.

**Юрская система**—см. ст. «Геологиче-  
ская классиф.» и таблицу.

**Яблока**—I, 6; опытъ прививки ея.  
81, 82; какъ примѣръ вида II, 7.

**Ядро**—I, 53—54 опред.; полож. I, 56;  
опис. I, 58; дѣл. ядра I, 59; 61;

дис. I, 62 функц. Я-а I, 75; описаніе  
III, 16—17.

**Ядрышко**—опред. I, 58; 59.

**Языкъ**—разговорный I, 37; происхожд.  
его II, 17; значеніе его II, 59.

**Языкъ** какъ органъ чувства—II, 32.

**Язычекъ**—происхожд. и системат. зна-  
ченіе I, 45.

**Яйцевая клѣтка**—свойства ея I, 6—7;  
развитіе ея I, 74; рисунокъ яйцевой  
клетки известковой губки II, 35.

**Яйцо**—I, 33, 48; сегмент. яйца I, 64;  
рис. оплодотв. яйца I, 64; I, 65; 66;  
яйцо по воз. Гиса и эвол. I, 68, 72;  
по Пфлюгеру. I, 69.

**Яйцо лягушки**—описаніе I, 69; Яйцо  
по Гертвигу I, 75; строеніе я. и I, 75;  
I, 82 роль я-а I, 102; рисунокъ чело-  
вѣчск. яйца I, 107; яйцо по Геккелю  
II, 10.

**Ящерица**—эмбриологич. развитіе I, 71.  
Ящерицы—часто довольно красиво окра-  
шенные животныя, съ длиннымъ хво-  
стомъ замѣтной шей, чѣмъ отличаются  
отъ другихъ пресмыкающихся. Живутъ  
только въ Старомъ Свѣтѣ, въ сухихъ мѣ-  
стахъ, отапливаются значительной дов-  
костью; питаются насекомыми и моллю-  
сками. Нѣкоторыя достигаютъ 1 метра  
въ длину.

**Фалесъ**—I, 13, III, 6; Ф. Милетскій—  
философъ и ученый VI в. до Р. X. Къму  
принадлежитъ правильное объясненіе  
солнечнаго и луннаго затменія. Говорятъ  
даже, что онъ точно предсказалъ сол-  
нечное затменіе 28 мая 585 года.

КОНЕЦЪ

## Замѣченныя опечатки.

### Часть I.

Стр.:	Строка:	Напечатано:	Надо:
11	19 сверху,	науки	(науки о происхожденіи видовъ.)
—	3 снизу,	—	Пропущено слово монистическаго
30	6 сверху,	мышей	кошекъ
34	11 снизу,	политическая	полемиическая
—	12 »	новаго	пе, ваго
—	20 »	физогеніей	филогеніей
44	24 сверху,	жарсуніалій	марсуніалій
56	13 снизу,	интиссусценціей	интиссусценціей
75	4 »	—	Пропущено слово до времени
76	5 »	интиссусценціею	интиссусценціею
78	27 сверху,	обнаруживается	обнаруживается здѣсь
80	20 »	типъ	шипъ
81	18 »	типъ	шипъ
—	19 »	вліяніе питанія	Питаніе
—	21 »	Мона	Мопа
83	29—30 »	послѣ слова 2 яйца на 29 строкѣ надо такъ: дѣйствуя на питаніе свѣтомъ или температурой	
85	18 »	насъкомыхъ	насъкомыхъ
88	13 »	яйца	лигушки
94	12 »	если	Если
—	13 »	Еорскую	морскую
—	19 »	то	сто
—	21 »	влєніеємъ	явленіємъ
102	9 »	органовъ	организмовъ
—	11 »	дваякаго	двоикаго
—	33 »	Размножаясь	размножаясь
103	3 »	серіи развѣтленныя	развѣтленные серіи
—	4 »	которыя всѣ	всѣ онѣ
—	7 »	рѣснитчатая	рѣснитчатая
105	29 »	органы	органы

### Часть II.

6	2 »	вопользоваться	воспользоваться
22	3 »	ariferd	arifeга
36	9—10 »	Образующая — служить	образующая нервныя и чувствительныя клѣтки; онѣ служатъ.
71	18 снизу,	говорить	говорить
76	15 сверху,	появно	непоявно
86	4 снизу,	просторъ	простора
94	12 »	П	п





Энциклопедическая

Библиотека

для самообразовація.

КРАТКІЙ  
СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ СЛОВАРЬ  
БІОЛОГИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

Подъ редакціей В. В. БИТНЕРА.

Со многими рисунками.

Часть I.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе В. В. БИТНЕРА  
1904.

Дозволено цензурою, 28 Мая 1904 года.

Типографія Т-ва «Народная Польза». Коломенская. 39.





## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящій «Краткій Систематическій Словарь Біологическихъ Наукъ» издается нами по тому же плану, какъ и «Словарь Экономическихъ Наукъ», выпущенный въ прошломъ году и встрѣченный очень сочувственно.

То, что было мною сказано въ предисловіи къ словарю экономическихъ наукъ, вполне примѣнимо и къ настоящему. Невозможность изданія словаря обычнаго типа привела меня къ мысли выработать совершенно новый типъ изданія, который бы могъ до извѣстной степени удовлетворить потребности въ справочной книжкѣ при возможно меньшей затратѣ средствъ и сообразно съ покупательною способностью читателей широкаго круга. Въмѣстѣ съ тѣмъ, имѣя въ виду основную, выраженную въ заглавіи цѣль «Энциклопедической Библіотеки для самообразованія», я считаю очень важнымъ соединеніе здѣсь возможности пользованія «Словаремъ», какъ *книгой для чтенія* и какъ *справочникомъ*, дающимъ возможность скорого отысканія нужнаго свѣдѣнія.

Расположеніе статей, написанныхъ специалистами, въ систематическомъ порядкѣ даетъ возможность чтенія «Словаря» отъ начала до конца, какъ книги, а присоединеніе въ концѣ всего изданія «Словаря-Указателя» облегчаетъ пользованіе книгою для справокъ. Въ этомъ «Словарѣ-Указателѣ» на-ряду съ краткимъ объясненіемъ важнѣйшихъ терминовъ и свѣдѣніями, не вошедшими въ систематическую часть, имѣются указанія на страницы, гдѣ можно найти объясненія этихъ терминовъ и понятій.

Забывая о безусловной научности и объективности статей, вошедшихъ въ «Словарь», пришлось, тѣмъ не менѣе, въ вопросахъ общаго характера дать предпочтеніе тѣмъ авторамъ, съ авторитетомъ внѣ всякихъ сомнѣній, которые наиболѣе ярко выражаютъ свои взгляды, ничего не замалчивая, хотя и не выставляя на первый планъ. Къ сожалѣнію кое-что, признанное неудобнымъ для русскихъ читателей, пришлось выпустить. Придавая большое значеніе всесторонности освѣщенія нѣкоторыхъ научныхъ вопросовъ, мы стараемся удѣлять наиболѣе важнымъ изъ нихъ не по одной только статьѣ, а даемъ возможность высказаться разнымъ авторитетамъ.

Въ первой части «Словаря» приходится касаться, конечно, только основныхъ проблемъ, къ которымъ, мы, впрочемъ, будемъ имѣть случай вернуться и во второй части, гдѣ будутъ разсматриваться главнымъ образомъ частные вопросы, какъ, напримѣръ, симбіозъ, мимикрія и т. п. Источники, служившіе намъ при составленіи настоящаго «Словаря», будутъ приведены въ концѣ этого изданія.

*В. Битнеръ*







# Краткій Систематическій Словарь Біологическихъ Наукъ.

Часть первая.

Проф. І. Рейнке.

## І.—Основные задачи біологіи.

1. Если обратить вниманіе на увеличивающійся изъ года въ годъ могучій потокъ біологическаго знанія; если принять въ соображеніе то множество новыхъ знаній и прилежныхъ работниковъ, которое накапливается ежедневно въ сотняхъ журналовъ въ области зоологіи и ботаники, анатоміи и фізіологіи, ученія о клѣткѣ и палеонтологіи,—то невольно возникаетъ желаніе крикнуть: „остановитесь! Дайте время упорядочить, связать въ одно цѣлое, усвоить всю эту сокровищницу человѣческаго знанія. Но даже если бы божеская рука протянулась изъ облаковъ, если бы съ неба раздался голосъ; „стой“,—то и тогда никто не обратилъ бы вниманія на этотъ призывъ; онъ прозвучалъ бы, никѣмъ не услышанный, и работа изслѣдованія потекла бы дальше съ той же, или даже съ еще болѣе сильной скоростью. Это могучее движеніе и развитіе не можетъ остановиться. Лишь отдѣльный человѣкъ можетъ по временамъ подвести общій итогъ суммѣ частныхъ.

Естествоиспытателя часто сравнивали съ рудокопомъ, который копаетъ свою шахту въ глубину и извлекаетъ камни всякаго рода, чтобы познакомиться съ составомъ горной породы; счастливъ тотъ, кто находитъ при этомъ пласты благороднаго металла! Но и самый сильный человѣкъ не можетъ спуститься ниже извѣстной глубины, образующей, однако, лишь маленькую часть земнаго радіуса. Наиболѣе значительная часть постоянно остается скрытой, недоступной чувственному наблюденію: несмотря на это, никакое „ignorabimus“ (не узнаемъ) не должно ослаблять нашихъ силъ; *мысль* имѣетъ право проникать въ скрытую глубину и на основаніи извѣстнаго дѣлать заключенія о неизвѣстномъ. Но эта скрытая область обнаруживаетъ существенное отличіе отъ доступной наблюденію области, и наука называетъ ее *трансцендентальной* областью.

Такимъ образомъ, біологическую проблему можно въ одномъ направленіи расчленивъ на достижимое и трансцендентное: въ другомъ

направленіи передъ нами выступаютъ болѣе многостороннія отношенія, которыя можно сравнить съ различными, одинъ надъ другимъ лежащими параллельными слоями, которые всѣ, однако, лежатъ въ трансцендентной области, т. е. области, доступной лишь нашему мышленію и нашей фантазіи, гдѣ прекращается наблюденіе и начинается „умозаключеніе“. Но, съ другой стороны, я долженъ подчеркнуть то обстоятельство, что біологія можетъ очутиться висящей въ воздухѣ, если она упуститъ изъ виду отношеніе жизненныхъ процессовъ ко всѣмъ остальнымъ явленіямъ природы. Во всѣхъ этихъ отношеніяхъ біологія соприкасается съ философскими задачами; къ ней часто примѣняются философскія точки зрѣнія, которыхъ она не можетъ избѣжать безъ ущерба для себя. Ибо рѣчь идетъ здѣсь объ основныхъ, непреходящихъ точкахъ зрѣнія, которыя постоянно будутъ и должны пріобрѣтать значеніе въ біологической наукѣ.

Въ принципѣ теоретическая біологія имѣетъ такое же право на существованіе, какъ и всякая другая „теоретическая“ наука изъ области естествознанія, напр., теоретическая физика или теоретическая химія. Конечно, біологія не располагаетъ важнымъ средствомъ для доказательства въ лицѣ математическихъ вычисленій, которыя находятся въ распоряженіи обѣихъ послѣднихъ наукъ. Тѣмъ не менѣе, теоретическая біологія не является чѣмъ-то вродѣ пѣны, которую образуетъ волнуемое море экспериментальныхъ и наблюдательныхъ наукъ; она скорѣе продуктъ перегонки изъ опыта, покоящагося на почвѣ чувственныхъ наблюденій. Такимъ образомъ, съ именами, напримѣръ, Эразма и Чарльза Дарвина связаны великолѣпныя попытки теоретическаго обсужденія одной части біологіи,—попытки, научное значеніе которыхъ никѣмъ не подвергается сомнѣнію.

Если біологія занимается всѣми организмами—отъ человѣка до амебы—то теоретическая ея часть должна позаботиться о томъ, чтобы знаніе всей науки было построено на логическихъ основахъ, чтобы методъ ея изслѣдованія былъ всесторонне обсужденъ, чтобы проблемы ея были точно сформулированы. Изъ послѣднихъ особое значеніе имѣютъ слѣдующія:

*Ключевая проблема.* Клѣтка представляетъ собой біологическое единство растительнаго и животнаго царства, въ то время какъ человѣкъ и свободно живущее одноклѣточное животное являются представителями морфологическихъ и физиологическихъ границъ организмовъ. Поэтому клѣточная проблема тѣсно связана съ морфологической. Яблоня не представляетъ собой простой суммы своихъ клѣтокъ, но нѣчто своеобразное и новое, возникающее изъ гармонической комбинаціи этихъ клѣтокъ; если бы мы могли скомбинировать равное число такихъ клѣтокъ какъ-нибудь иначе, то результатъ получился бы совсѣмъ другой.—Физиологически можно, исходя изъ клѣтки, попытаться, напримѣръ, вывести изъ нея мускульныя и нервныя функціи, какъ усилившіяся отправленія клѣтокъ; но такъ же вѣрнѣе будетъ и обратный путь. Можно начать съ человѣка и прослѣдить всѣ его физическія и душевныя отправленія вплоть до превращенія ихъ въ зачатки или полного исчезновенія ихъ въ клѣткѣ. Въ такомъ случаѣ клѣтка кажется намъ обладающей въ принципѣ свойствами высшихъ организмовъ, *поскольку эти свойства не возникаютъ лишь изъ комбинаціи клѣтокъ* или какъ-нибудь иначе не присоединяются къ клѣткамъ, какъ нѣчто новое. Но въ яйцевой клѣткѣ и въ сперматозоидѣ эти свойства безъ сомнѣнія существуютъ—правда не непосред-



ственно, а въ смыслѣ эпигенезиса—какъ способность къ дальнѣйшему развитію.

*Проблема формы.* Для организмовъ характерно сохраненіе формы при постоянномъ обмѣнѣ веществъ, но при этомъ сама форма отъ яйца до новаго яйца переживаетъ извѣстный циклъ развитія.

*Проблема необходимости.* Задачей этой проблемы является указаніе необходимостей, которыя лежатъ въ основѣ взаимной связи біологическихъ явленій и которыя дѣлятся на причинныя и цѣлевыя.

*Проблема силъ.* Жизненные процессы можно понять лишь путемъ сравненія ихъ между собой и съ явленіями безжизненной природы, съ физическими и химическими процессами. Эти послѣдніе покоятся на дѣйстви силъ, повинующихся закону сохраненія энергіи; такимъ образомъ при анализѣ жизненныхъ явленій мы должны вездѣ примѣнять, насколько это возможно, энергетическую точку зрѣнія, пока мы не придемъ къ остатку, не поддающемуся объясненію съ этой точки зрѣнія; этотъ остатокъ мы снова стараемся понять черезъ сравненіе съ аналогичными явленіями изъ другихъ областей нашего опыта.

*Психическая проблема* касается какъ клѣтки, такъ и всякаго другого организма. Кто отрицаетъ, что человѣкъ со всей его духовной жизнью принадлежитъ природѣ, тотъ долженъ признать его сверхъестественнымъ существомъ. Поэтому психическая проблема, начиная съ человѣка, касается съ одной стороны яйца и сперматозоида, съ другой—кончается амебой, а въ исторіи развитія она выступаетъ передъ нами съ такой же настоятельностью, какъ и вопросъ о внѣшней формѣ и тѣлесномъ строеніи.

*Виталистическая проблема* обсуждаетъ подробнѣе вопросъ, заключающійся уже въ проблемѣ силъ, а именно: достаточны ли принципы, заимствованные изъ физики и химіи, для объясненія жизненныхъ процессовъ, какъ, напр., явленій развитія, наслѣдственности, приспособленія, многочисленныхъ самовозстановленій частей въ организмѣ и т. д. При этомъ играетъ роль и психическій вопросъ; въ особенности интересна попытка объясненія этихъ явленій, съ которой выступило новѣйшее теченіе, извѣстное подъ названіемъ волюнтаризма.

*Проблема происхожденія* охватываетъ проблемы развитія и многообразія. Это самая сложная изъ проблемъ теоретической біологіи, которая касается почти всѣхъ остальныхъ проблемъ ея; впрочемъ, здѣсь ни одна проблема не является вполне независимой, но всѣ онѣ болѣе или менѣе соприкасаются между собой. Раздѣленіе ихъ совершается лишь нашимъ умомъ; мы можемъ почти каждую мелочь обсуждать съ точки зрѣнія всѣхъ этихъ проблемъ. Это тѣ же точки зрѣнія, съ которыхъ философія разсматриваетъ живую природу, такъ что натуръ-философія и теоретическая біологія стоятъ близко другъ отъ друга по всей линіи этихъ проблемъ.

2. Слово жизнь означаетъ общее понятіе, абстракцію, синтезъ. Многообразіе явленій, которыя оно включаетъ въ себя, неимоვნно велико. Жизнь охватываетъ всѣ организмы—отъ мыслящаго, обладающаго самосознаніемъ человѣка вплоть до безъядерной клѣтки *Beggiatoa* (видъ бактерій). Между собакой, муравьемъ, инфузоріей и зооспорой существуютъ только количественныя, относительныя различія, между тѣмъ разница между животнымъ и растеніемъ съ одной стороны—и минераломъ и кристалломъ съ другой—является уже качественной, основной. Это существенное различіе между неоргани-

ческимъ и органическимъ міромъ нисколько не уменьшается отъ того, что мы можемъ сравнить камень съ высушеннымъ мхомъ или лишаемъ или съ сухимъ сѣменнымъ ядромъ или спорой. Ибо, если лишай въ сухомъ состояніи не обнаруживаетъ никакихъ жизненныхъ проявленій, если онъ не дышетъ и не усваиваетъ пищи, не растетъ и остается нечувствительнымъ ко всякому раздраженію, то стоитъ попасть ему подъ дождь, и всѣ жизненныя функціи въ немъ пробуждаются, чтобы при ближайшей засухѣ снова прекратиться и снова привести лишай въ состояніе полнѣйшей безжизненности. Мохъ или лишай въ высохшемъ состояніи представляютъ потенциальную, снулую жизнь, а во влажномъ состояніи—активную; мохъ или лишай—въ сухомъ состояніи постолько можно было бы называть способными къ раздраженію, поскольку влажность въ состояніи вызвать наружу жизненныя проявленія ихъ клѣтокъ.

Придерживаясь этой формулировки противоположности между одушевленнымъ и неодушевленнымъ или органическимъ и неорганическимъ міромъ, нельзя употреблять слово организмъ въ примѣненіи къ какой-либо другой матеріальной системѣ, кромѣ растенія или животного, и если, по Гартманну „живое небесное тѣло, подобное землѣ“ \*) является организмомъ, то это чистая натуръ-философія. При этомъ, конечно, нисколько не возбраняется употреблять слово организмъ въ качествѣ образнаго выраженія по отношенію къ любому предмету.

Но, съ другой стороны, столь же мало существуетъ оснований для того, чтобы исключить человѣка со всѣми его свойствами изъ остальной природы или чтобы поставить его выше ея; человѣкъ въ цѣломъ, слѣдовательно, со всѣми его свойствами—умомъ, волей и т. д.—является объектомъ біологіи. Въ качествѣ организма человѣкъ является не только матеріальной системой, которая развивается и размножается, но и какъ нѣчто такое, что наблюдаетъ, представляетъ и мыслитъ. Поэтому психическая сторона животной или человѣческой жизни не является исключительной областью философіи, но и біологія обязана и имѣть право заниматься этой стороной жизненныхъ явленій. Въ виду этого съ полнымъ правомъ можетъ быть поставленъ вопросъ; если человѣческій мозгъ является источникомъ умственныхъ проявленій, то не обладаетъ ли каждая клѣтка особымъ, свойственнымъ ей источникомъ ума?

Во всякомъ случаѣ, для пониманія и классификаціи жизненныхъ явленій теоретическая біологія не исходитъ изъ понятія человѣческаго ума. Такая постановка вопроса противорѣчила бы методологическому правилу, заключающемуся въ томъ, что явленія природы надо прежде всего расчленивъ на простѣйшія составныя части ихъ; человѣческій же умъ, безъ сомнѣнія, покоится на въ высшей степени сложныхъ явленіяхъ жизни.

Если мы, такимъ образомъ, къ жизненнымъ явленіямъ причислимъ не только явленія питанія, развитія, наслѣдственности, приспособленія и т. д., но и сознаніе и мышленіе, то отсюда можно уже заключить о широтѣ понятія жизни и о трудности расчлененія его. Неразлагаемая дальше единица, на которую наталкивается анализъ, отчасти одинаковы у всѣхъ живыхъ существъ, отчасти неодинаковы; послѣднее имѣетъ мѣсто въ особенности у растеній и животныхъ, стоящихъ на различной высотѣ организаціи. Черты, свойственныя въ равной сте-

\*) Hartmann, Phil. d. Unb. II, S. 148.



пени всѣмъ жизненнымъ явленіямъ, образуютъ предметъ общей біологіи, въ то время какъ сравнительная біологія имѣетъ дѣло съ тѣми сторонами жизненныхъ явленій, которыя встрѣчаются у живыхъ существъ въ различной степени. Такимъ образомъ въ теоретической біологіи принципы единообразія и многообразія вездѣ встрѣчаются рядомъ; послѣдній обнаруживается столь же сильно въ связанныхъ въ одно гармоническое цѣлое клѣткахъ дуба, какъ и въ свободно живущихъ клѣткахъ различныхъ видовъ *Caulerpa* или діатомовыхъ; въ то время какъ единство выступаетъ, напр., въ организации клѣтки, равно какъ и въ присущей каждому организму тенденціи сохранять, защищать и усложнять жизнь.

Всѣ измѣненія въ организмѣ, лежащія въ основѣ жизни, сводятся къ динамическимъ процессамъ; взаимная связь этихъ процессовъ въ рамкахъ протоплазматического аппарата и есть то, что мы называемъ жизнью; сюда принадлежатъ всѣ явленія движенія, работы и образованія организма. Но эти послѣднія такъ же, какъ и психическія способности, не являются функціями только взрослага организма, но и—по крайней мѣрѣ косвенно—яйца и сперматозоида; это не должно быть упущено изъ виду при анализѣ психическихъ способностей какъ человека, такъ и лошади или лягушки.

Теоретической біологіи предстоитъ двойная задача: разложить жизненные явленія на элементарные процессы и затѣмъ установить связь этихъ процессовъ между собой и со всеобщими законами природы съ принципомъ энергіи во главѣ. При всѣхъ жизненныхъ процессахъ слѣдуетъ поэтому обращать вниманіе на зависимость ихъ отъ условій, стоящихъ внѣ организма. Всѣ согласны въ томъ, что жизненные процессы покоятся на физико-химической основѣ. Организмъ подобенъ сложному музыкальному инструменту, который, будучи въ состояніи издавать гармоническіе тоны и мелодіи, состоитъ, однако, изъ элементарныхъ механизмовъ. Но особенный родъ работы и приспособленія этихъ механизмовъ отличаетъ организмъ, который означаетъ больше, чѣмъ простую сумму элементарныхъ процессовъ. Такимъ элементарнымъ процессомъ является, на примѣръ, разложеніе молекулы углекислоты; соответствующій элементарный механизмъ состоитъ изъ этой молекулы, луча свѣта и находящихся въ живой растительной клѣткѣ факторовъ, изъ которыхъ мы знаемъ хлорофиллъ, въ то время какъ остальные не поддаются еще анализу. Мы не сомнѣваемся въ томъ, что тотъ неизвѣстный факторъ, который символически можно обозначать, какъ живое состояніе клѣтокъ, также зависитъ отъ формы и движенія протоплазматической системы, но ни микроскопъ, ни какой-либо реактивъ не въ состояніи дать намъ желательныхъ разъясненій на этотъ счетъ. Такимъ образомъ уже при рожденіи этого основного питательно-физиологическаго процесса получается неподдающийся объясненію остатокъ. Въ несравненно болѣе значительной степени это имѣетъ мѣсто, лишь только мы пытаемся расчленивъ проблему наследственности или вопросъ о возникновеніи воспоминаній или мыслей. Такъ какъ между импульсами развитія и унаслѣдованія—съ одной стороны, и мыслями—съ другой, несомнѣнно существуютъ широкія аналогіи, то самъ собой возникаетъ вопросъ, не покоятся ли тѣ жизненные явленія также на духовномъ принципѣ; поэтому а priori (заранѣе) отрицать такую возможность, какъ это дѣлаетъ одна могущественная школа, будетъ слишкомъ смѣло. Ибо жизнь высшаго организма безспорно составляетъ изъ матеріальныхъ и духовныхъ прин-

циповъ, и поэтому вполне уместнымъ является вопросъ, не дѣйствуютъ ли на низшихъ ступеняхъ организациі рядомъ съ матеріальными принципами также и духовные. Изъ этого соображенія возникаетъ проблема души, которая не исчезнетъ отъ того, что мы не пожелаемъ ее видѣть. Можно, конечно, задать вопросъ: существуетъ ли какой-нибудь законъ, исключаящій вмѣшательство духовныхъ силъ въ явленія природы? Но разъ возможность такого вмѣшательства допущена, то не обязана ли и біологія имѣть въ виду эту возможность, тѣмъ болѣе что духовныя функціи человѣка, которыя мы все же не можемъ отрицать, постоянно связаны съ матеріальной основой, съ мозговыми клѣтками?

Теорія біологическихъ процессовъ имѣетъ, слѣдовательно, дѣло съ формой и функціями организма; она должна привести въ порядокъ и связать въ цѣльную картину огромную массу наблюдений. Форма и работа составляютъ сущность организма, но специфическія функціи и специфическая форма отличаютъ организмъ отъ другихъ матеріальныхъ системъ. Къ тому же форма и работа связаны съ субстратомъ (основою, неизмѣнною частью) особыхъ веществъ. Но форма, вещество и работа неразрывно связаны въ одно цѣлое, поэтому морфологія и фізіологія также неразрывно связаны между собой. Если же мы раздѣляемъ эти двѣ области, то такое раздѣленіе совершается нами въ умѣ, путемъ отвлеченія; въ дѣйствительности же, это двѣ различныя стороны *одного* явленія. Въ настоящее время строгое раздѣленіе этихъ областей, при всѣхъ обстоятельствахъ, основано на точкѣ зрѣнія, ничѣмъ не оправдываемой. Это, конечно, не исключаетъ того, что въ научной практикѣ такое раздѣленіе можетъ сохраниться.

Уже Аристотель видѣлъ въ формѣ самую существенную особенность организма. Форма не преходяща, не измѣнчива, въ то время какъ вещество и энергія мѣняются. При этомъ, однако, на форму не слѣдуетъ смотрѣть, какъ на нѣчто застывшее, какъ на разъ навсегда данный образъ и структуру; въ развитіи организма форма является въ видѣ кривой, направленіе которой мѣняется каждый моментъ не только во взаимоотношеніи частей, но и въ обихѣ веществъ и въ свойствахъ зависящей отъ послѣдняго энергіи. Уже это обстоятельство тѣснѣйшимъ образомъ связываетъ между собой морфологію и фізіологію.

Задача усложняется еще тѣмъ, что надо установить закономѣрный характеръ взаимной связи между формой и функціей, ибо лишь раскрытіе законовъ образуетъ настоящее описаніе природы. Всякій видъ растений и животныхъ осуществляетъ въ своемъ развитіи особый законъ природы, такъ какъ въ этомъ развитіи можно установить правильную связь явленій. Уже благодаря этому множеству законовъ развитіе органическаго міра несравненно болѣе сложно, нежели развитіе неодушевленнаго міра.

Рядомъ съ этимъ огромнымъ числомъ спеціальныхъ законовъ, біологія должна обозрѣвать и общіе законы, повторяющіеся у каждаго отдѣльнаго рода. Въ качествѣ такового можетъ быть указанъ законъ сохраненія формы, который проявляется въ ходѣ развитія каждаго отдѣльнаго вида, несмотря на обихъ веществъ и энергіи.

Если мы положимъ въ основу этотъ законъ сохраненія формы, то питательныя вещества мы должны будемъ признать средствомъ для ея сохраненія, а превращеніе потенціальной энергіи въ кинетическую — средствомъ для совершенія той работы, которая необходима для со-



храненія формы; но и то и другое представляют собой средства для одной цѣли, которую организмъ осуществляетъ въ своемъ развитіи.

Подобно тому, какъ передъ морфологіей стоитъ проблема многообразія и единства, такъ же и съ физиологіей: существуетъ общая физиологія и сравнительная. Эти послѣднія также требуютъ логически расчлененной классификаціи, синтеза явленій, систематики—если только мы пожелаемъ подняться выше простаго собиранія фактовъ.

Разсмотрѣнныя до сихъ поръ стороны жизни даютъ право сравнить организмъ съ работающей машиной; что подымаетъ его далеко выше надъ уровнемъ простой машины—такъ это размноженіе и унаслѣдованіе свойствъ. Если черный цвѣтъ волосъ и музыкальный слухъ переходятъ по наслѣдству отъ отца къ сыну и внуку, то эти свойства не являются уже просто функциями особой структуры машинъ и машинной работы пигментныхъ и мозговыхъ посредниковъ, но также функциями сперматозоидовъ, играющихъ роль посредниковъ при наслѣдственной передачѣ.

Жизнь періодически обновляется въ послѣдовательной смѣнѣ поколѣній. Этимъ развитіе расчленяется на явленія онтогеніи (науки о развитіи организма) и филогеніи науки. Онтогенія по большей части доступна опыту; филогенія же—лишь въ немногихъ доступныхъ наблюденію поколѣніяхъ, такъ какъ палеонтологія даетъ лишь одни намеки. Благодаря этому, филогенетическая проблема переносится въ значительной мѣрѣ въ область трансцендентальнаго умозрѣнія. Это обстоятельство уменьшаетъ ея цѣнность для біологіи, но, быть можетъ, увеличиваетъ ее для натуръ-философіи. Теоретическая біологія поэтому должна быть на сторожѣ при филогенетическихъ разсужденіяхъ и съ филогенетическими точками зрѣнія должна обходиться экономно. Ошибочно поступаютъ тѣ біологи, которые позволяютъ себя загипнотизировать именно филогенетическими точками зрѣнія, которые готовы сохранить біологію въ рамкахъ самаго трезваго опыта съ однимъ лишь исключеніемъ для филогенетической области, гдѣ они допускаютъ всякое умозрѣніе. Ученіе Нэгели о происхожденіи является прекраснымъ примѣромъ этого отношенія. Филогенія безспорно является біологической проблемой величайшей важности, и именно, здѣсь данныя опыта нуждаются въ дополненіи со стороны умозрительнаго мышленія; но именно потому-то здѣсь и требуется особая осторожность. При чрезмѣрномъ примѣненіи филогенетическаго умозрѣнія, какъ это дѣйствительно имѣло мѣсто, будетъ вполне естественнымъ противодѣйствіемъ, если при выработкѣ біологическихъ понятій будетъ предпринятъ трудъ съ цѣлью очистить по возможности точки зрѣнія ученія о происхожденіи и освободить ихъ отъ приставшаго къ нимъ филогенетическаго шлака. Разумный и критическій синтезъ въ области ученія о происхожденіи будетъ тѣмъ цѣннѣе, чѣмъ больше осторожности будетъ соблюдаться при обсужденіи его.

## Проф. Эрнстъ Теккель

### II.—Историческій очеркъ воззрѣнія на природу.

Успѣхъ, достигнутый Дарвиномъ въ короткій промежутокъ двадцати слишкомъ лѣтъ, внѣ всякаго сомнѣнія, остается непримѣрнымъ. Съ

тѣхъ поръ, какъ существуетъ наука, никогда еще новая научная теорія не проникала столь глубоко въ механизмъ научной работы вообще и въ самыя цѣнныя личныя убѣжденія отдѣльныхъ изслѣдователей въ частности; никогда еще научная теорія не вызывала столь сильнаго сопротивленія и никогда столь быстро не преодолевала его. Если гдѣ-нибудь теперь найдется оспаривающій ее эмпирикъ, то мыслящіе естествоиспытатели пройдутъ мимо этого одинокаго чудака съ недоумѣніемъ. Достаточно бросить бѣглый взглядъ на многочисленные журналы и важнѣйшія сочиненія по тѣмъ специальностямъ, которыя ближе всего и чаще всего затрагиваются ученіемъ Дарвина: — по зоологии, ботаникѣ, морфологіи и физиологіи, онтогеніи (эмбриологіи) и палеонтологіи; въ этихъ областяхъ не появляется больше ни одной работы, которая бы не была проникнута идеей естественнаго развитія. Всѣ изслѣдованія исходятъ изъ этой основной мысли Дарвина; всѣ вмѣстѣ съ нимъ допускаютъ, что сродство внѣшней формы различныхъ видовъ животныхъ и растений есть слѣдствіе дѣйствительнаго кровнаго родства между ними, и что сложныя соотношенія организованныхъ существъ объясняются съ одной стороны общностью происхожденія, а съ другой стороны постепенными измѣненіями организмовъ.

Но и дарвинизмъ въ тѣсномъ смыслѣ слова, теорія естественнаго отбора, тоже сохранилъ свое значеніе, несмотря на всѣ нападки; эта теорія раскрыла тѣ физиологическія причины, при помощи которыхъ борьба за существованіе необходимо вызываетъ измѣненіе видовъ, трансформацию ихъ. Если естественный отборъ и не является единственной двигательной силой трансформизма, то онъ до настоящаго дня остается главнѣйшимъ рычагомъ его. Дарвинъ, открывшій его послѣ знакомства съ искусственнымъ отборомъ, раскрылъ одну изъ сокровеннѣйшихъ тайнъ біологіи. Ученіе о естественномъ отборѣ приспособленныхъ путемъ борьбы за существованіе есть окончательное разрѣшеніе слѣдующей величайшей проблемы: „какъ могутъ возникнуть цѣлесообразно устроенныя формы организациі безъ помощи цѣлесообразно дѣйствующей причины?“ Вопросъ этотъ сто лѣтъ тому назадъ былъ даже объявленъ величайшимъ изъ философско-критицистскихъ Кантомъ неразрѣшимымъ.

Намъ придется уйти не менѣе, чѣмъ на двадцать пять столѣтій въ глубь вѣковъ, вернуться къ зарѣ классической древности, если мы пожелаемъ найти первые зародыши такой естественно-научной философіи, которая съ яснымъ сознаніемъ поставила себѣ цѣль Дарвина: найти естественныя причины явленій природы и изгнать вѣру въ чудеса. Первыми, кто провозгласилъ въ такомъ видѣ основную цѣль познанія и пытался найти общую и естественную причину всѣхъ явленій, были основатели греческой натурфилософіи седьмого и шестого вѣка до Р. Х. Это сознательное стремленіе къ абсолютной причинности, къ познанію всеобщей всеединой міровой силы кажется тѣмъ болѣе удивительнымъ, что тогда еще и рѣчи не было объ эмпирическомъ изслѣдованіи природы, въ собственномъ смыслѣ слова.

Самымъ выдающимся изъ этихъ іонійскихъ философовъ нужно признать Анаксимандра. Онъ училъ, что въ вѣчномъ круговращеніи безконечной матеріи, какъ уплотненіе воздуха, возникли безчисленныя міровыя тѣла, что земля, какъ одно изъ такихъ тѣлъ, пережила уже первоначально такое газообразное, а потомъ и жидкое состояніе. Онъ, такимъ образомъ, предвосхитилъ современное представленіе о развитіи міра; только черезъ 2400 лѣтъ въ 1755 г. величайшій философъ Им-



мануилъ Кантъ добился всеобщаго признанія этой мысли опубликованіемъ своего сочиненія „Всеобщая естественная исторія и теорія неба“. И если Анаксимандръ здѣсь въ области космологіи является предшественникомъ Канта и Лапласа, то въ области біологіи онъ является предвозвѣстникомъ Ламарка и Дарвина. По его мнѣнію, первыя живыя существа на землѣ возникли въ водѣ подъ вліяніемъ солнца; изъ нихъ въ послѣдствіи развились растенія и животныя, оставившія воду и приспособившіяся къ существованію на сушѣ; даже человѣкъ только постепенно развился изъ животныхъ, и именно изъ жившихъ въ водѣ и напоминавшихъ собою рыбъ.

Уже здѣсь мы находимъ поразительно ясное выраженіе важнѣйшихъ основъ современнаго ученія о развитіи; но столѣтіемъ позже эти основы получаютъ еще болѣе точное и цѣльное выраженіе въ философіи *Гераклита* Эфесскаго. Прежде всего онъ выставилъ то положеніе, что во всей вселенной совершается одинъ великій непрерывный процессъ развитія, что всѣ формы захвачены потокомъ измѣнчивости, и что борьба есть источникъ всѣхъ вещей. Разъ нигдѣ въ мірѣ нѣтъ абсолютнаго покоя, разъ всякая остановка—одна только видимость, то необходимо предположить, что вѣчно совершается обмѣнъ матеріи и повсюду и вѣчно мѣняется форма. Все это возможно только потому, что одна форма уничтожаетъ другую, новая форма насильственно уничтожаетъ старую во всеобщей борьбѣ за существованіе.

Если Гераклитъ выставилъ вѣчное движеніе и борьбу вещей, какъ основную двигательную силу міра, то *Эмпедоклъ* изъ Агригента, въ Сициліи, немного времени спустя, глубже обосновалъ это естественно-историческое воззрѣніе. И онъ училъ о непрерывной смѣнѣ явленій, но всеобщую основную причину вѣчной и всеобщей борьбы онъ находилъ въ двухъ противоположныхъ принципахъ любви и ненависти, или, какъ говоритъ наша современная физика, въ притяженіи и отталкиваніи частей. Любовь способствуетъ смѣшенію тѣлъ, ненависть—ихъ распаденію. Если мы считаемъ притяженіе и отталкиваніе атомовъ послѣдней причиной явленій, то мы не можемъ не признать, что Эмпедоклъ предвосхитилъ основное представленіе современной атомистики. Но еще замѣчательнѣе то, что Эмпедоклъ допускаетъ возникновеніе цѣлесообразныхъ формъ организмовъ подъ вліяніемъ случайнаго столкновенія противодѣйствующихъ силъ. Нынѣ существующія формы жизни потому только побѣдоносно вышли изъ этой великой борьбы силъ, что они построены наиболѣе цѣлесообразно для той борьбы, и такимъ образомъ оказались наиболѣе жизнеспособными. Здѣсь предвосхищена не только основная мысль Дарвиновскаго ученія объ отборѣ, но намѣченъ также и отвѣтъ на тотъ великій вопросъ, разрѣшеніе котораго мы считаемъ величайшей философской заслугой Дарвина, именно: „какъ могли возникнуть чисто механическимъ путемъ цѣлесообразно устроенныя формы организмовъ?“.

Изъ всѣхъ великихъ философовъ классической древности, только три названныхъ: Анаксимандръ, Гераклитъ и Эмпедоклъ вполне ясно выразили основные элементы современнаго монистическаго воззрѣнія на природу. Но, кромѣ того, мы и у другихъ современниковъ ихъ встречаемся съ подобными воззрѣніями, такъ, напр., у *Фалеса*, Анаксимена, Демокрита, Аристотеля, Эпикура, Лукреція и т. д. Однако, эти зачатки генетическаго воззрѣнія на природу все болѣе отступали на задній планъ, по мѣрѣ того, какъ на ихъ счетъ все болѣе развивалось противоположное міровоззрѣніе; это—философія понятій, получившая свое начало у софистовъ и завершившая свое развитіе въ *Платонѣ*.

Если наивные эмпирики іонійской школы стремились объяснить механическимъ путемъ и естественными причинами всю совокупность явленій, то школа платониковъ замѣнила естественныя причины сверхъестественными въ образѣ телеологическихъ идей (цѣлесообразности). Такимъ образомъ, развилось такое направленіе мысли и изслѣдованія, которое, отрѣшившись отъ объективнаго изученія природы, выдвигало на первый планъ изслѣдованіе субъективной сущности человѣка и проявлявшее свое гибельное вліяніе болѣе, чѣмъ двѣ тысячи лѣтъ. Въ полной противоположности принципу единства природы, всюду обнаруживающемуся въ причинной зависимости явленій, получилъ сильное развитіе открытый Платономъ дуализмъ, рѣзкое противопоставленіе идеи и вещи, силы и матеріи, души и тѣла. Безчисленныя формы органической природы, различаемыя нами какъ животныя и растительныя виды уже не казались теперь различными ступенями развитія общей родственной формы, но воплощеніями столькихъ же прирожденныхъ, вѣчныхъ и неизмѣнныхъ идей, постоянными видами, или какъ Агассисъ, значительнѣйшій противникъ Дарвина, говорилъ: „воплощеніями творческой мысли“.

Сильнѣйшую поддержку платонизмъ нашелъ въ соотвѣтствующихъ догмахъ средневѣковья, проповѣдывавшаго отвращеніе отъ природы. Еще болѣе благопріятствовалъ платонизму возраставшій научный упадокъ, послѣдовавшій за трагическимъ концомъ благороднаго эллинизма. Во всю долгую ночь средневѣковья не было ни одной самостоятельной попытки построить монистическое міровоззрѣніе на почвѣ эмпирическаго изслѣдованія; такія попытки въ достаточномъ количествѣ дѣлались только на почвѣ чистаго умозрѣнія. Въ особенности заслуживаютъ удивленія пантеистическія системы *Джіордано Бруно* и *Бенедикта Спиназы* въ 16—17 столѣтіи, какъ попытки построить монистическое и естественное міровоззрѣніе. Но пантеистическія космологіи, допускавшія неразрывное единство матеріальныхъ предметовъ съ движущей душой міра, касались преимущественно области нравственныхъ ученій и практической философіи и слишкомъ уже избѣгали опытнаго обоснованія и непосредственнаго наблюденія природы; къ тому же послѣдняго тогда, именно, и недоставало. Всѣ думы и помыслы большинства мыслителей того времени были отвращены отъ природы и останавливались исключительно на самомъ человѣкѣ, котораго считали стоящимъ внѣ и выше природы. Вотъ почему монистическимъ системамъ того времени не удалось восторжествовать надъ всемогущимъ дуализмомъ, получившимъ господство благодаря поддержкѣ платонизма и католичества.

Гораздо позже, только въ половинѣ 18-го столѣтія началась естественная реакція противъ дуалистическаго воззрѣнія на природу. Снова обратились къ истинному первоисточнику всякаго познанія, къ самой природѣ; для изученія организованной природы, которую уже двѣ тысячи лѣтъ изучали только по сочиненіямъ Аристотеля, наступила новая эра самостоятельнаго наблюденія. Внѣшняя форма и внутреннее строеніе растеній и животныхъ, происходящія въ нихъ жизненныя явленія, ихъ развитіе,—все это впервые стало предметомъ ревностнаго и широкаго изслѣдованія для значительнаго множества ученыхъ. Изобиліе интересныхъ фактовъ, расточаемое этимъ источникомъ естественно-научнаго откровенія, вновь должно было возбудить вопросъ объ основныхъ причинахъ, и съ этого же момента снова въ видѣ отвѣта напрашивается идея естественнаго развитія.



Одновременно и въ Германіи и во Франціи въ концѣ 18-го и въ началѣ 19-го ст. глашатаемъ этой идеи, выступаетъ такъ называемая старая натурфилософская школа. Но мы видимъ также, что значительное число величайшихъ мыслителей и поэтовъ одушевляется этой идеей независимо отъ натурфилософской школы. Сперва Гете, Лессингъ, Гердеръ, Кантъ, затѣмъ Шеллингъ, Окенъ и Тревиранусъ въ Германіи; Ламаркъ, Жофруа Сентъ-Илеръ и Блэнвилль во Франціи; наконецъ, въ Англіи—Эразмъ Дарвинъ, дѣдъ нашего преобразователя науки, перенесшій по скрытымъ законамъ наслѣдственности много характерныхъ духовныхъ чертъ своихъ на внука. Мы не станемъ слѣдить и сравнивать различныя выраженія, которыя получила теорія развитія у этихъ выдающихся мыслителей. Мы остановимся только на воззрѣніяхъ двухъ наиболее выдающихся изъ нихъ, на Гете и Ламаркѣ, такъ какъ, по нашему мнѣнію, они являются самыми выдающимися предшественниками Дарвина.

Еще въ 1866 году въ своей „Общей Морфологіи“ я назвалъ Гете и Ламарка на ряду съ Дарвиномъ основателями теоріи потомственного происхожденія видовъ, и въ доказательство я привелъ большое число особенно замѣчательныхъ цитатъ изъ ихъ сочиненій. Съ тѣхъ поръ другіе писатели увеличили число этихъ цитатъ. Впрочемъ, когда рѣчь идетъ о такомъ всеобъемлющемъ геніи, какъ Гете, дѣло не въ числѣ и въ формѣ цитатъ, въ которыхъ онъ выражаетъ свой взглядъ на образованіе и измѣненіе органическихъ формъ; рѣчь можетъ идти только о всемъ духѣ его величественнаго строго монистическаго міровоззрѣнія; относительно послѣдняго же не можетъ быть сомнѣнія у всѣхъ тѣхъ, кто вообще знаетъ и понимаетъ Гете. Въ своемъ драгоценномъ завѣщаніи, озаглавленномъ „Богъ и міръ“, онъ оставилъ намъ въ изобиліи такія признанія, которыя одинаково совершенны по красотѣ формы, какъ полны значенія по своему содержанию.

Уже предисловіе къ этимъ признаніямъ выражаетъ основную мысль гетевского монистическаго воззрѣнія на природу, именно идею неразрывнаго единства природы и Божества, въ такой формѣ, что она не оставляетъ никакого сомнѣнія.

Возьмемъ еще такія чудныя стихотворенія, какъ „Weltseele, Eins und Alles, Vernachtniss, Parabase, Epirrhema“, примемъ еще во вниманіе открытое признаніе имъ ученія Спинозы, и мы не найдемъ никакого существеннаго отличія между нашимъ современнымъ, монистическимъ, дарвиновскимъ воззрѣніемъ и воззрѣніемъ Гете.

Съ самаго начала онъ былъ рѣшительнѣйшимъ противникомъ ошибочнаго ученія о смѣнѣ страшныхъ катастрофъ на земномъ шарѣ, развившагося въ началѣ 19-го столѣтія и получившаго признаніе благодаря Кювье. „Элементъ насильственности, рѣзкаго перехода, содержащійся въ этомъ ученіи, не нравится мнѣ потому, что это неестественно, говорилъ онъ. Какъ вамъ угодно, но я не могу не сказать, что я проклиная эту несуразную идею новыхъ твореній. Навѣрно появится молодой ученый, у котораго хватить мужества выступить противъ этого всеобщаго неосновательнаго представленія!“ Прошло немного лѣтъ, и это предсказаніе оправдалось. Уже въ 1830 году появился знаменитый согражданинъ Дарвина, великій геологъ Лайель, со своей теоріей, нынѣ уже общепризнаннымъ ученіемъ о постепенномъ и непрерывномъ развитіи земли естественнымъ путемъ; эта механическая геологическая теорія совершенно въ духѣ Гете устра-

няла изъ исторіи земли всѣ насильственныя и сверхъестественныя катастрофы.

Если въ области геологіи Гете представляется намъ приверженцемъ монистической идеи развитія, то онъ является имъ въ гораздо большей мѣрѣ въ области біологіи. Дѣло въ томъ, что изученіе живущаго было его специальнымъ и любимымъ занятіемъ. Въ этой области, именно, въ морфологіи, глубоко понятой имъ наукѣ о формахъ, онъ проникъ такъ далеко въ образованія и происхожденія органическихъ формъ, какъ только можетъ проникнуть гений, соединившій въ себѣ мыслителя и художника, естествоиспытателя и философа.

Изъ многихъ интересныхъ работъ Гете по морфологіи самая цѣнная и наиболѣе законченная—появившаяся въ 1790 году „Метаморфозы растений“. Въ этомъ зрѣломъ плодѣ его многолѣтнихъ работъ по ботаникѣ, которыхъ онъ не прекратилъ даже во время поѣздки въ Италію, онъ, какъ извѣстно, выводитъ все богатство растительныхъ формъ отъ одного только первобытнаго развитія, а всѣ различныя органы растений выводитъ изъ одного основного органа, изъ листа. Это была по истинѣ первая попытка связать генетически съ одной формой все безконечное множество отдѣльныхъ растительныхъ формъ. „Всѣ формы подобны и ни одна не похожа на другую, и все это указываетъ на какой-то таинственный законъ формъ“. Этотъ „таинственный законъ“ есть общее происхожденіе всѣхъ растений отъ того первобытнаго растенія, а особенныя отличія отдѣльныхъ растений являются результатомъ приспособленія ихъ къ различнымъ условіямъ существованія.

Равнымъ образомъ въ „Метаморфозахъ животныхъ“ Гете отыскиваетъ тотъ общій типъ или первообразъ, изъ котораго развились всѣ родственныя формы путемъ расхожденія признаковъ. Какъ видно изъ многихъ мѣстъ его морфологическихъ изслѣдованій объ образованіи и измѣненіи органическихъ формъ, этимъ первообразомъ или типомъ было „внутреннее первоначальное единство, лежащее въ основѣ всѣхъ органическихъ формъ и обнаруживающееся въ единствѣ наслѣдственныхъ измѣненій“. Напротивъ того, „непрерывно совершающіяся измѣненія, являющіяся необходимымъ послѣдствіемъ неизбѣжныхъ отношеній къ внѣшнему міру“ представляютъ не что иное, какъ приспособленіе къ внѣшнимъ условіямъ существованія. Послѣднее есть центробѣжная сила метаморфозъ, первое (единство организаціи)—центростремительная сила спецификаціи. Поэтъ очень высоко ставитъ познаніе этихъ двухъ противодѣйствующихъ и уравнивающихъ другъ друга формирующихъ силъ; въ своемъ воодушевленіи онъ называетъ ихъ самой возвышенной мыслью природы.

Сравнительная остеологія, ученіе о костяхъ позвоночныхъ была той областью морфологіи животныхъ, которой Гете занимался съ особымъ предпочтеніемъ. Это объясняется тѣмъ, что нигдѣ такъ ясно не выступаетъ вліяніе „самой возвышенной мысли природы“,—многообразное развитіе различныхъ формъ изъ одной основной, типической; поэтому и до настоящаго дня сравнительная остеологія осталась преимущественно излюбленной морфологами. Доказавъ единство въ образованіи позвонковъ у различныхъ представителей позвоночныхъ и выступивъ затѣмъ со своей знаменитой теоріей происхожденія черепа изъ ряда измѣненныхъ позвонковъ, онъ въ 1796 г., между прочимъ, обронилъ такую фразу: „Итакъ мы считаемъ себя въ правѣ заключить, что всѣ совершенныя органическія формы, какъ-то рыбы, амфибіи,



птицы, млекопитающія съ человѣкомъ во главѣ, созданы по одному первообразу, который уклоняется болѣе или менѣе въ сторону въ своихъ существенныхъ чертахъ, но который ежедневно развивается и преобразуется во вновь нарождающихся формахъ“.

Нѣкоторые изъ нашихъ противниковъ возражали, что подобныя мѣста у Гете только поэтическія и риторическія сравненія, что основной типъ—только идеальный первообразъ, а не реальная родоначальная форма. Намъ кажется, что это возраженіе обнаруживаетъ непониманіе гениальнаго поэта. Кто знакомъ съ объективностью гетевской мысли, кто можетъ оцѣнить его живое и реалистическое міровоззрѣніе, тотъ вмѣстѣ съ нами не усомнится, что, говоря объ основномъ типѣ, Гете имѣлъ въ виду вполне реальное происхожденіе родственныхъ организмовъ отъ одной общей родоначальной формы. Что великій знатокъ человѣчества не исключалъ изъ исторіи развитія позвоночныхъ также человѣка, видно изъ того, что онъ сравнивалъ человѣчскій черепъ съ черепомъ болѣе низко организованныхъ млекопитающихъ. Онъ вполне точно обозначаетъ на человѣческомъ черепѣ нѣкоторыя мѣста, какъ остатки черепа животныхъ, остатки, „которые сильнѣе обнаруживаются при менѣе высокой организаціи, но не исчезаютъ и у человѣка, несмотря на высокую организацію послѣдняго“.

Не менѣе указываетъ на это открытіе межчелюстной кости. Такъ какъ человѣкъ, подобно прочимъ млекопитающимъ, обладаетъ рѣзцами, то Гете полагалъ, что у человѣка должна быть и межчелюстная кость, въ которой рѣзцы коренятся у млекопитающихъ; и, дѣйствительно, при помощи тщательнаго анатомическаго изслѣдованія онъ доказалъ это, хотя тогдашніе выдающіеся авторитеты въ анатоміи и не соглашались съ нимъ.

Замѣчательно, далѣе, въ этомъ отношеніи одобреніе, которое высказываетъ Гете соответствующему воззрѣнію Канта, выраженному послѣднимъ въ критикѣ способности сужденія, „основная мысль которой вполне совпадала съ его собственнымъ творчествомъ, работой и мыслью“. Великій кенигсбергскій философъ объявилъ, что гипотеза о происхожденіи всѣхъ организованныхъ существъ (отъ человѣка до полипа) отъ общаго родоначальника есть единственная гипотеза, согласная съ принципомъ механизма природы, и что безъ этой гипотезы не можетъ существовать естествознаніе; но одновременно же онъ называлъ теорію потомственного происхожденія видовъ „смѣлой авантюрой разума“. На это Гете замѣтилъ: „Первоначально я безсознательно и на основаніи внутренняго побужденія неутомимо искалъ въ живыхъ существахъ первобытное, типическое, затѣмъ мнѣ удалось выработать естественно-историческое представленіе объ этомъ, и ничто уже не могло удержать меня отъ свободнаго признанія того, что самъ старикъ изъ Кенигсберга называетъ авантюрой мысли“.

Но въ высшей степени характеренъ для отношенія Гете къ теоріи измѣненія видовъ необычайный интересъ и извѣстное участіе его въ спорѣ Жоффруа Ст. Илера и Кювье. „Это событіе, восклицаетъ восьмидесятилѣтній старецъ съ юношескимъ жаромъ, имѣетъ для меня невѣроятное значеніе, и я въ правѣ торжествовать долго ожидаемую мной побѣду дѣла, которому я посвятилъ всю свою жизнь и которое стало моимъ собственнымъ дѣломъ“. Послѣднимъ произведеніемъ, которое написалъ этотъ великій поэтъ и мыслитель за нѣсколько дней передъ смертью (мартъ 1832 года) и было живое изображеніе этой духовной

борьбы, полной смысла и значенія, и къ которой тоже нельзя было не примѣнить его послѣдняго пожеланія: „Больше свѣту!“

Приходится сильно сожалѣть о томъ, что для Гете осталось неизвѣстнымъ появившаяся въ 1809 году философія зоологіи Ламарка. Именно въ этомъ, совершенно иначе изложенномъ и строго систематически обработанномъ ученіи о развитіи Гете нашель бы много, что ему недоставало, много такого, что явилось бы исчерпывающимъ дополненіемъ для его собственныхъ, не вполне законченныхъ изслѣдованій. Какъ съ точки зрѣнія строгаго и полнаго проведенія идеи развитія, такъ и съ точки зрѣнія эмпирическаго обоснованія этой идеи, сочиненіе Жана Ламарка стоитъ значительно выше подобныхъ попытокъ его современниковъ и, въ особенности, сочиненія Жоффруа Ст. Илера подъ тѣмъ же заглавіемъ. Припомнимъ, съ какимъ необычайнымъ интересомъ Гете встрѣтилъ послѣднее сочиненіе, и мы должны будемъ согласиться, что онъ выказалъ бы гораздо больше участія къ столь богатому идеями сочиненію Ламарка.

Мы считаемъ событіемъ, полнымъ трагизма, то обстоятельство, что философія зоологіи Ламарка, одно изъ величайшихъ произведеній великаго литературнаго періода начала 19 в., съ момента своего появленія встрѣтила крайне мало вниманія и черезъ нѣсколько лѣтъ была окончательно забыта. Только когда Дарвинъ ровно черезъ 50 лѣтъ вдохнулъ новую жизнь въ обоснованный въ ней трансформизмъ, снова отыскали зарытый кладъ и теперь всѣ должны признать, что это сочиненіе представляетъ собой совершеннѣйшее изложеніе теоріи развитія до Дарвина. Намъ кажется, что мы должны упомянуть здѣсь имя этого великаго француза рядомъ съ болѣе великимъ британцемъ и величайшимъ германцемъ, чтобъ хоть нѣсколько искупить историческую несправедливость. Каждая изъ трехъ культурныхъ націй средней Европы въ теченіе столѣтія подарила человечеству по герою духа, уловившихъ, во всемъ ея значеніи, основную мысль единообразнаго развитія міра по естественнымъ причинамъ.

Мы бы зашли слишкомъ далеко, если бы стали приводить здѣсь выдержки изъ Ламарка и сравнивать ихъ съ выдержками изъ Дарвина. Достаточно привести важнѣйшія основныя мысли, характеризующія его общее міровоззрѣніе и показывающія, какъ далеко онъ опередилъ свое время. Великій французскій біологъ нѣсколько десятковъ лѣтъ подрядъ занимался подробно ботанической и зоологической систематикой. Доказательствомъ этого являются два извѣстныхъ и часто цитируемыхъ сочиненія его: „Французская флора“ и „Естественная исторія безпозвоночныхъ“. Такъ какъ онъ описывалъ и систематически классифицировалъ не только живущія формы, но включилъ въ свою систему и вымершихъ представителей, то для него раскрылась внутренняя морфологическая связь первыхъ со вторыми, а изъ нея онъ сдѣлалъ выводъ объ общности ихъ происхожденія. Всѣ формы животныхъ и растений, которыя мы разсматриваемъ, какъ отдѣльные виды, отличаются, съ этой точки зрѣнія, только относительнымъ и временнымъ постоянствомъ, и разновидности суть зарождающіеся виды. Вотъ почему видовая группа столь же искусственный продуктъ нашего анализирующаго разсудка, какъ и родъ, порядокъ, классъ и другія подраздѣленія классификаціи. Съ одной стороны, измѣненіе жизненныхъ условій, съ другой стороны, употребленіе и неупотребленіе органовъ постоянно вліяютъ видоизмѣняющимъ образомъ на организмы; путемъ приспособленія они вызываютъ постепенныя измѣненія формъ, основныя черты



которыхъ путемъ наслѣдственности передаются отъ поколѣнія къ поколѣнію. Вся система животныхъ и растеній есть въ сущности ихъ родословная и раскрываетъ намъ соотношенія кровнаго родства организмовъ. Такимъ образомъ, развитіе жизни на земномъ шарѣ шло постепенно и непрерывно, подобно развитію самого земнаго шара.

Излагая столь ясно всѣ существенные и основные принципы современнаго ученія потомственнаго происхожденія видовъ и вызывая наше удивленіе глубиной своего морфологическаго познанія, онъ не менѣе поражаетъ насъ дальновидностью и ясностью своихъ фізіологическихъ воззрѣній. Въ его время пользовалось всеобщимъ признаніемъ ложное ученіе о сверхъестественной жизненной силѣ; но Ламаркъ уже тогда не признавалъ ея и полагалъ, что жизнь есть только въ высшей степени сложный физическій процессъ. Всѣ жизненныя явленія основаны на механическихъ процессахъ, обусловленныхъ свойствами органической матеріи. Въ этомъ отношеніи и явленія душевной жизни не составляютъ исключенія изъ прочихъ жизненныхъ явленій, потому что представленія и дѣятельность разсудка основаны на процессахъ движенія въ центральной нервной системѣ; фактически воля никогда не свободна, а разумъ это только высшая ступень развитія и сочетанія сужденій.

Въ этихъ и въ другихъ положеніяхъ Ламаркъ подымается выше обычнаго воззрѣнія на природу его современниковъ и набрасываетъ программу для біологіи будущаго, программу, осуществленную только въ наши дни. Само собой понятно, что при выдающейся ясности и послѣдовательности его системы, онъ указываетъ человѣку его естественное мѣсто во главѣ позвоночныхъ и разъясняетъ причины, измѣнившія его до современнаго состоянія изъ подобнаго обезьянамъ млекопитающаго. Съ такой же проницательностью онъ обсуждаетъ одинъ изъ наиболѣе темныхъ и трудныхъ вопросовъ теоріи развитія, вопросъ о возникновеніи жизни на землѣ. При этомъ онъ допускаетъ, что общія древнѣйшія родоначальныя формы всѣхъ организмовъ были абсолютно простыми существами и что они возникли въ водѣ изъ неорганической матеріи подъ совокупнымъ вліяніемъ различныхъ физическихъ причинъ непосредственно путемъ первичнаго зарожденія. Подобнаго рода простѣйшіе организмы тогда еще не были извѣстны и были открыты только полстолѣтія спустя въ монарахъ.

Ламаркъ дожилъ до глубокой восьмидесятипятилѣтней старости, онъ жилъ, такимъ образомъ, на два года больше, чѣмъ Гете и на двѣнадцать лѣтъ дольше, чѣмъ Дарвинъ. Но въ то время какъ послѣдніе испытали счастье видѣть прекрасный и долгій вечеръ своей жизни озареннымъ яркимъ свѣтомъ всемірнаго успѣха и славы, несчастный Ламаркъ закончилъ свою долгую, трудовую жизнь въ нуждѣ, забытый и одинокій. Его постигло и такое несчастье, какъ ослѣпнуть за 10 лѣтъ передъ смертью, и послѣднюю часть своей „Естественной исторіи безпозвоночныхъ“ онъ уже могъ только на память продиктовать двумъ дочерямъ своимъ, нѣжно ухаживавшимъ за нимъ и оставшимся послѣ него безъ всякихъ средствъ. Будемъ утѣшаться мыслью, что горечь этого тяжелаго несчастья облегчалась сознаніемъ, что ему удалось глубоко заглянуть въ сокровенныя тайны творческой природы, и что передъ свѣтлымъ духовнымъ окомъ ослѣпшаго пророка часто стоялъ лавровый вѣнокъ, который благодарное потомство когда-нибудь возложитъ на одинокую его могилу.

Несомнѣнно, что большимъ недостаткомъ сочиненія Ламарка было

недостаточное количество наблюдений и опытовъ, приведенныхъ имъ для обоснованія его широкихъ обобщеній; тогда, какъ и теперь, большинство естествоиспытателей хочетъ прежде всего имѣть подъ рукою большое число фактовъ. Тогда, какъ и теперь, наблюдалось то парадоксальное явленіе, что большинство безъ всякой оглядки принимаетъ и отстаиваетъ абсурднѣйшія гипотезы и невѣроятнѣйшіе догматы, и что, наоборотъ, хорошо обоснованныя научныя теории встрѣчаютъ тѣмъ больше недоувѣрія и противодѣйствія, чѣмъ ближе онѣ къ истинѣ. А въ эмпирическихъ доказательствахъ теорій для большинства самая желанная не тѣ, которыя извлекаются изъ цѣлаго ряда или класса фактовъ, но специальное наблюдение, отдѣльный экспериментъ. Большою долею своего необычайнаго успѣха Дарвинъ обязанъ тому обстоятельству, что онъ привелъ подавляющую массу такихъ отдѣльныхъ наблюдений и опытовъ, между тѣмъ какъ несчастный Ламаркъ считалъ это излишнимъ, слишкомъ много полагаясь на способность естествоиспытателей къ логическимъ выводамъ.

Сравненіе трехъ великихъ натурфилософовъ, давшихъ самое полное и объемлющее изложеніе идеи развитія современнаго естествознанія представляетъ собой большой интересъ. Всѣ трое они отличаются другъ отъ друга, какъ по своимъ способностямъ, такъ и по своей судьбѣ, а въ особенности по ходу своихъ изслѣдованій и по путямъ, которые вели ихъ къ ихъ высокой цѣли. Ламаркъ началъ съ тщательнѣйшаго и специальнаго изученія отдѣльныхъ животныхъ и растительныхъ формъ и въ результатъ многолѣтняго систематическаго изученія и сравненія ихъ приходитъ къ убѣжденію, что всѣ живущіе и ископаемые виды развились изъ немногихъ простѣйшихъ родоначальныхъ формъ. Гете приходитъ къ тому же убѣжденію на основаніи общаго сравнительно-морфологическаго изслѣдованія, исходя изъ того, что единство общаго типа или наслѣдуемаго первообраза легко обнаруживается повсюду во всѣхъ органическихъ формахъ, какъ многообразно онѣ ни измѣнились бы путемъ приспособленія къ внѣшнимъ условіямъ существованія. Наконецъ, Дарвинъ сперва выясняетъ себѣ, какимъ образомъ возникли новыя, человѣкомъ созданныя формы домашнихъ животныхъ и растений, и потомъ показываетъ, что точно такимъ же путемъ борьба за существованіе при взаимодѣйствіи приспособленія и наслѣдственности постоянно создаетъ въ естественномъ свободномъ состояніи новыя организмы-виды.

Этими различными путями и употребляя совершенно различные методы изслѣдованія, всѣ три естествоиспытателя въ концѣ концовъ приходятъ къ тому же выводу, къ допущенію единообразнаго и непрерывнаго развитія органической природы подъ вліяніемъ однѣхъ только естественныхъ причинъ. Но такъ какъ всѣ трое они являются глубокими философами и никогда не теряютъ изъ виду единства міра явленій, то ихъ идея развитія расширяется въ величественное пантеистическое міровоззрѣніе, въ то ученіе объ единствѣ вселенной, которое составляетъ сущность современнаго монистическаго воззрѣнія на природу.

Неизмѣримое вліяніе рѣшительной побѣды этого монистическаго міровоззрѣнія на природу сказалось уже во всѣхъ областяхъ человѣческаго познанія; изъ года въ годъ оно растетъ въ геометрической прогрессіи и раскрываетъ передъ нами блестящія перспективы дальнѣйшаго умственнаго и нравственнаго развитія человѣчества. Я лично не могу не высказать своего убѣжденія, что въ будущемъ этотъ ус-



пѣхъ человѣческаго познанія будутъ разсматривать, какъ величайшій отправный пунктъ въ исторіи человѣческаго духа. Мы должны считать себя счастливыми, что дожили до него и стали очевидцами того яркаго золотого свѣта, которымъ восходящее солнце истины заливаешь неизмѣримыя поля научнаго изслѣдованія.

## Проф. Ле-Дантекъ.

### Трансформизмъ.

Трансформизмъ, т.-е. теорія, по которой живущія нынѣ животныя и растенія разсматриваются, какъ происшедшія отъ животныхъ, жившихъ въ прежніе вѣка и не похожихъ на нихъ, появился въ наукѣ не болѣе ста лѣтъ тому назадъ. Въ старыхъ сочиненіяхъ можно найти болѣе или менѣе ясныя утвержденія измѣнчивости видовъ; на примѣръ, работы, опубликованныя Де Майе (De Maillet) подъ всевдониомъ Tellamed [Бесѣды индійскаго философа съ французскимъ миссіонеромъ объ убыли моря, 1748] и Робинэ (Robinet „О природѣ“, 1766), содержатъ несомнѣнное изложеніе ученія, противоположнаго ученію о постоянствѣ видовъ; но способъ обсужденія вопроса и незначительное количество доказательствъ, бывшихъ въ распоряженіи авторовъ, не позволяютъ считать, что гипотеза трансформизма уже въ то время пріобрѣла право на вниманіе со стороны науки. Считаютъ Гете отцомъ трансформизма, но онъ не имѣетъ настоящаго права на эту славу, хотя его прекрасный мемуаръ о метаморфозѣ растеній разсматриваетъ тему, находящуюся въ связи съ вопросомъ объ измѣнчивости видовъ, и хотя онъ, кромѣ того, въ другихъ сочиненіяхъ нѣсколько разъ подтверждалъ свой взглядъ на измѣнчивость живыхъ существъ. Ламаркъ первый въ двухъ своихъ безсмертныхъ произведеніяхъ („Зоологическая Философія“ и „Естественная исторія безпозвоночныхъ животныхъ“) даетъ полное изложеніе гипотезы происхожденія видовъ и, кромѣ того, указываетъ естественныя пути измѣненія видовъ вслѣдствіе приспособленія. Въ его сочиненіяхъ можно наравнѣ съ достойными удивленія положеніями замѣтить и ошибочныя, даны незначительнымъ успѣхамъ естественныхъ наукъ на зарѣ XIX-го вѣка.

Однако, теперь нельзя оспаривать у него славу постановки и частичнаго рѣшенія вопроса о происхожденіи видовъ. Жоффруа Сентъ-Илеръ работалъ на томъ же пути и далъ объясненія, мало отличающіяся отъ объясненій Ламарка, но деспотическій авторитетъ Кювье задушилъ трансформизмъ въ колыбели и вычеркнулъ его изъ науки на 30 лѣтъ. Эта плѣнительная теорія была, тѣмъ не менѣе, совсѣмъ забыта, когда въ 1859 она вмѣстѣ съ Дарвинымъ величественно вступила въ ученый міръ. Происхожденіе видовъ и естественный подборъ вызвали такое возбужденіе въ умственномъ мірѣ, что Дарвина всѣ стали считать ученымъ, внесшимъ въ науку нѣчто совершенно новое, небывалое; Ламаркъ былъ забытъ, и слово „дарвинизмъ“ замѣнило слово „трансформизмъ“. Между тѣмъ, Дарвинъ далъ только новое толкованіе трансформизму; вся честь гипотезы принадлежитъ Ламарку, которому великій англійскій натуралистъ не воздалъ должнаго; нельзя, впрочемъ, не признать, того, что безъ работы Дарвина, безъ его богатаго запаса фак-

товъ и остроумнаго толкованія прогрессивной видоизмѣняемости трансформизмъ никогда не вышелъ бы изъ забвенія. Какова бы ни была относительная заслуга каждаго изъ нихъ въ этомъ вопросѣ, однако, преклоненіе всѣхъ интересующихся вопросомъ происхожденія видовъ относится къ Дарвину. Геккель въ Германіи и Гексли въ Англіи были апостолами этой новой науки; нынѣ, спустя полвѣка послѣ появленія книги Дарвина, не найти на свѣтѣ ни одного серьезнаго натуралиста, который не являлся бы адептомъ теоріи трансформизма, и Ламарку отведено, наконецъ, мѣсто, принадлежащее ему по праву. Наряду съ дарвинистами, которые желаютъ все объяснить естественнымъ подборомъ, существуютъ и ламаркисты, которые отдають предпочтеніе положеніямъ, изложеннымъ въ „Философіи Зоологіи“, и благородное соревнованіе этихъ двухъ направленій въ трансформизмѣ способствовало появленію замѣчательныхъ трудовъ, возродившихъ естественныя науки. Трансформизмъ имѣлъ такое вліяніе на біологію, что полнаго изложенія теоріи измѣнчивости видовъ нельзя дать, не исчерпывая всего содержанія біологіи. Мы должны въ настоящей статьѣ ограничиться изложеніемъ основныхъ чертъ этой теоріи.

Палеонтологія больше, чѣмъ какая-либо другая наука, обосновываетъ трансформизмъ. Первоначально, естественно, допускали, что живущіе нынѣ виды были созданы вначалѣ такими, какими мы ихъ знаемъ: „Tot numeramus species,—говорилъ Линней, quot ab initio creavit infinitum Ens“. Раскопки въ древнихъ пластахъ привели къ измѣненію взглядовъ по этому вопросу; найденныя ископаемыя, дѣйствительно, странно отличались отъ живыхъ существъ, извѣстныхъ нынѣ. Геологи вѣрили въ серію катаклизмовъ, которая время отъ времени разрушала міръ и безжалостно уничтожала существа, населявшія земной шаръ. Послѣ каждой катастрофы свѣтъ вновь населялся новыми твореніями. Гипотеза эта была, впрочемъ, въ полномъ несогласіи съ исторіей, свидѣтельствующей, что во время потопа представители всѣхъ видовъ сохранились. Однако же къ этой хрупкой теоріи примкнулъ Кювье, чтобы бороться противъ нарождающагося трансформизма. Только много времени спустя, геологи отреклись отъ системы катаклизмовъ, чтобы стать сторонниками прогрессивнаго видоизмѣненія земной коры подъ вліяніемъ очень продолжительнаго дѣйствія малыхъ, но постоянныхъ силъ. Естественнымъ слѣдствіемъ новаго взгляда было паденіе теоріи неоднократнаго творчества и всеобщихъ катастрофъ; постоянство постепенныхъ измѣненій поверхности земного шара должно было привести къ предположенію такого же постоянства въ измѣненіяхъ живущихъ формъ и замѣнить гипотезою трансформизма гипотезу періодическаго истребленія всѣхъ живыхъ существъ. Хотя Лайэлль, объяснивъ медленными измѣненіями исторію земли, и не привелъ прямо къ трансформизму, все же онъ долженъ быть поставленъ въ исторіи этого ученія наряду съ Дарвиномъ и Ламаркомъ. Палеонтологія пришла на помощь геологіи и дала ей болѣе прямые доказательства измѣнчивости видовъ. Несмотря на рѣдкость палеонтологическихъ документовъ, несмотря на случайности, неизбѣжныя при сохраненіи ископаемыхъ отъ столь многочисленныхъ разрушительныхъ причинъ,—можно для нѣкоторыхъ видовъ существующихъ животныхъ установить ихъ истинную генеалогію (родословную), которая возстановитъ непрерывность формъ; явленіе это станетъ для насъ понятнымъ только тогда, когда мы допустимъ послѣдовательную измѣняемость видовъ. Самымъ знаменитымъ примѣромъ въ этомъ отношеніи является



лошадь со своей однопалой ногой. Впрочемъ, можно найти аналогичные примѣры въ книгахъ Годри [Les Enchainements du monde animal] и Копэ [The primary factors of organic Evolution]; достаточно только разсмотрѣть рисунки въ этихъ произведеніяхъ, чтобы убѣдить всякаго непредубѣжденнаго человѣка въ великомъ значеніи трансформизма. Почему же еще и теперь столько книгъ оспариваютъ цѣнность этой теоріи и считаютъ ее лишенной основанія?—Это потому, какъ въ шутку сказалъ Гексли, что Дарвинъ предложилъ человѣку одну изъ тѣхъ вещей, которыхъ онъ боится болѣе всего — необходимость пересмотрѣть свои убѣжденія. Ученіе объ измѣнчивости видовъ для своего пониманія требуетъ долгаго и упорнаго труда. Есть еще причина: распространяясь на все животное царство, оно охватываетъ и самого человѣка. Сколько враговъ Дарвина ухватилося за тотъ фактъ, что великій англійскій эволюционистъ далъ намъ и обезьянамъ однихъ и тѣхъ же предковъ! Мало кто польстился на такое родство, и рана самолюбія побудила въ концѣ концовъ нѣкоторыхъ естествоиспытателей отрицать, вопреки очевидности, безусловно установленные факты. Споръ между Гексли и Оуеномъ очень поучителенъ въ этомъ отношеніи для всякаго, кто разсматривалъ антропоидную обезьяну; очевидно, что строеніе этого животнаго какъ скелетомъ, такъ и внутреннимъ устройствомъ не отличается ни въ *одномъ существенномъ пунктѣ* отъ строенія человѣка; существуютъ только отличія въ соразмѣрности частей. Оуенъ, повинувшись предвзятымъ идеямъ, принимая на вѣру невѣрные рисунки и не разобравши ни разу мозга антропоидныхъ, утверждалъ, что не достаетъ нѣкоторыхъ частей человѣческаго мозга [части въ дѣйствительности маловажныя]. Это надѣлало много шума; въ нѣкоторыхъ кругахъ вѣрили и хотѣли вѣрить, что трансформизмъ разбитъ. Гексли, которому удалось достать мозгъ одной изъ упомянутыхъ обезьянъ, открылъ тамъ безъ малѣйшаго труда тѣ части, отсутствіе которыхъ доказывалъ Оуенъ. Онъ написалъ послѣднему, что онъ въ состояніи съ указанной частью въ рукѣ доказать ему то грубое заблужденіе, жертвой котораго былъ Оуенъ. Это не помѣшало, однако, послѣднему, два года спустя, официально повторить на конгрессѣ свое первое утвержденіе. Подобнаго примѣра достаточно, чтобы дать понять, какія трудности встрѣтилъ трансформизмъ прежде, чѣмъ былъ принятъ почти всѣми учеными.

Итакъ, виды измѣнялись незамѣтно, и накопленіе малыхъ измѣненій во время очень длиннаго ряда вѣковъ привело къ установленному теперь различію разныхъ типовъ царства растительнаго и животнаго. Но тогда покажите намъ, говорили противники этого взгляда, всѣ промежуточныя формы, такъ какъ все происходитъ незамѣтными степенями. Дарвинъ отвѣтилъ на это возраженіе указаніемъ на бѣдность палеонтологическихъ коллекцій. Для того, чтобы ископаемое могло сохраниться, несмотря на всѣ случайности разрушенія, должно соединиться такъ много условій, что мы можемъ считать себя очень счастливыми, когда найдемъ въ геологическихъ пластахъ какіе-нибудь остатки ихъ. Что же касается еще живущихъ видовъ, то Дарвинъ объясняетъ также очень правдоподобно, почему среди нихъ нѣтъ больше промежуточныхъ формъ, такъ какъ онѣ менѣе хорошо защищены и менѣе точно приспособлены. Все же слѣдуетъ удовольствоваться констатированіемъ непрерывности видовъ, когда послѣдняя выплываетъ случайно при палеонтологическихъ раскопкахъ, какъ, на примѣръ, въ случаѣ съ лошадью, и признать въ другихъ случаяхъ, что промежуточ-

ныя формы исчезли, не оставивъ слѣда ни живого ни ископаемаго. Этотъ вопросъ о непрерывности геологическихъ свидѣтельствъ по отношенію къ человѣку, въ частности, представлялъ больше интереса, чѣмъ для другихъ видовъ животнаго царства. Между антропоидными и человѣкомъ существуютъ неотрицаемыя различія. Гексли, сравнивая происхожденіе человѣка и гориллы съ раздвоеніемъ тропинки, утверждаетъ, что разница, существующая нынѣ между этими двумя видами, походить на пропасть, раздѣляющую двѣ вѣтки тропинки по мѣрѣ того, какъ удаляешься отъ мѣста раздвоенія. Чтобы перейти пропасть надо подняться къ отправному пункту. Но, говорили противники трансформизма, покажите же намъ этотъ отправной пунктъ. Напримѣръ, между черепной вмѣстимостью самой умной обезьяны и самаго низшаго человѣка существуетъ двойная разница. Покажите намъ черепъ предка, имѣющаго промежуточную вмѣстимость. На это отвѣтили лѣтъ десять тому назадъ, указавъ на бѣдность палеонтологическихъ данныхъ и на исчезновение промежуточныхъ формъ: не смѣли надѣяться, что дальнѣйшія раскопки пополнятъ пробѣлы, когда въ 1892 году докторъ Дюбуа нашелъ въ Тринилѣ, на островѣ Ява, требуемый промежуточный черепъ. Животному, оставившему этотъ черепъ, дали имя *Pithecanthropus*, но антитрансформисты, которые общались считать себя побѣжденными въ случаѣ находки этой формы, такъ какъ они надѣялись, что этого не будетъ, — объявляютъ теперь, что этотъ черепъ не имѣетъ никакой цѣнности, какъ переходный, что это черепъ идиота и т. д. Безполезно будетъ останавливаться на этомъ вопросѣ; долго еще отрицали достоинство теоріи трансформизма аргументами совершенно ненаучными.

Однако, если виды мѣняются, нужно доказать это либо опытнымъ путемъ, либо наблюденіями надъ существами дѣйствительно живущими; и. въ самомъ дѣлѣ, простой обзоръ животныхъ докажетъ, что они мѣняются безпрестанно; дѣти одной и той же четы являютъ наряду съ обыкновенными чертами различія, также и довольно ощутительныя. Недостаточно ли значеніе этихъ различій, чтобы можно было сказать, будто видъ измѣнился? Въ одномъ и томъ же поколѣніи — никогда, это уже извѣстно. Но когда даже удавалось прослѣдить различія на протяженіи большого ряда поколѣній, наблюденіе никогда не было настолько продолжительнымъ, чтобы могло сравниться съ длительностью геологическихъ эпохъ, во время которыхъ измѣнялись виды. Однако, въ лабораторіи удалось получить весьма важныя варіаціи нѣкоторыхъ низшихъ формъ, но эти варіаціи, какъ говорятъ, обыкновенно не выходятъ за предѣлы вида. Конечно, чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, надо дать точное опредѣленіе того, что подразумѣваютъ въ биологіи подъ словомъ „видъ“; странно то, что уже долго спорятъ по вопросу о томъ, измѣнивъ ли видъ, не занявшись предварительно установленіемъ неоспоримо точнаго смысла для самого термина „видъ“. Когда одно видоизмѣненіе было получено, антитрансформисты утверждали все же, что это лишь разновидность, а не новый видъ. Что же такое видъ? — Дарвинъ отказался это сказать; въ его произведеніяхъ, впрочемъ, какъ и въ произведеніяхъ Ламарка, Кюве и др., идея вида запутана идеей родства, что совершенно нелогично. Живыя существа пользуются существеннымъ преимуществомъ, которое отличаетъ ихъ отъ неодушевленныхъ тѣлъ, это — способность размноженія. Что отпрыски одинаковы, похожи на своихъ родителей, будь то у низшихъ или высшихъ существъ, легко можетъ подтвердить всякій. Отсюда запутанность, существующая въ понятіи



о настоящемъ видѣ. Легко, дѣйствительно, установить, что дѣти принадлежать къ тому же виду, какъ и родители, даже болѣе: легко замѣтить, что всѣ живыя существа, кто бы они ни были, происходятъ отъ того же вида, какъ и они сами. Можно утверждать, что въ настоящее время нѣтъ на землѣ ни одного живого существа, которое не произошло бы отъ существа того же вида, какъ и оно само; въ нормальныхъ случаяхъ особенности вида наследуются, и нѣтъ живого существа, которое бы не получило ихъ по наследству. Отъ этого утвержденія до смѣшенія понятій „видъ и наследственность“ всего только одинъ шагъ, его немедленно и переступили. Опредѣлили видъ черезъ наследственность, черезъ родство, какъ будто бы понятіе „видъ“ не было примитивнымъ, понятіемъ логически независимымъ отъ этой специальной особенности животныхъ, которыхъ группируютъ въ виды; можно опредѣлить видъ тѣмъ неодушевленнымъ, а между тѣмъ неодушевленные тѣла не размножаются; если бы живыя существа не размножались, они, тѣмъ не менѣе, принадлежали бы къ видамъ; если бы не было двухъ индивидуумовъ (особей) качественно одинаковыхъ, было бы столько видовъ, сколько индивидуумовъ,—это значитъ, что понятіе вида, примѣнимое къ тѣламъ неодушевленнымъ, не зависитъ отъ специальныхъ качествъ живыхъ тѣлъ.

Послѣ того, какъ понятіе „видъ“ логически опредѣлено, легко замѣтить, что живыя существа имѣютъ совершенно особенное свойство давать жизнь существамъ *такого же вида, какъ они сами*, но, повторяю, эту особенность доказываетъ наблюденіе; это, если угодно, первая глава наследственности, первый выводъ его ученія, что особенности *вида наследуются*. Во всѣхъ трактатахъ по естественной исторіи находятъ сбивчивость въ вопросѣ объ опредѣленіи вида, и глава о видѣ начинается всегда специальной замѣткой о наследственности. Кювье опредѣлилъ видъ: „собраніе всѣхъ организмовъ, происшедшихъ одинъ отъ другого или отъ общихъ родителей, а также тѣхъ, которые на нихъ походятъ постольку, поскольку они сходны между собой“. Послѣ цѣлой серіи разсужденій объ ублюдкахъ, Ед. Перрье пишетъ въ своемъ зоологическомъ трактатѣ: „Вполнѣ очевидно, что особи, имѣющія общее происхожденіе, *образуютъ*, слѣдовательно, *безусловно подлинный видъ* и могутъ очень отличаться одна отъ другой. А такъ какъ натуралисты не имѣютъ возможности знать, какія узы родства соединяютъ болѣе или менѣе сходныхъ индивидуумовъ, которыхъ они изучаютъ, они описываютъ всѣ группы животныхъ, между которыми существуетъ извѣстная величины разница, какъ отдѣльные виды. На понятіи „видъ“, основанномъ на общемъ происхожденіи, опирается, слѣдовательно, въ дѣйствительности еще одно понятіе вида, основанное на сходствѣ и *принимаемое какъ знакъ общности происхожденія*. Такія не тождественныя между собой понятія, какъ индивидуальныя видоизмѣненія, разновидности, естественныя расы, часто назывались именемъ видъ“. Эти два понятія не тождественны на самомъ дѣлѣ, но дѣйствительно примитивнымъ является понятіе, основанное на сходствѣ, независимо отъ вопроса о происхожденіи. Покажите ребенку, который учится говорить, маленькую ложку и научите его этому слову; онъ, естественно, въ слѣдствіе будетъ примѣнять названіе „ложка“ къ ложкѣ большей по величинѣ, чѣмъ первая, по причинѣ ихъ сходства и единственно по этой причинѣ. Примитивное понятіе вида было основано на сходствѣ, и достаточно задуматься на одинъ моментъ, чтобы уяснить себѣ, что изъ всѣхъ группъ, основанныхъ на сходствѣ, только одна можетъ быть опредѣлена точно и независимо отъ всѣхъ условій:

это группа, опредѣленная *качественной идентичностью* (тождествомъ). Вотъ этой группѣ должно быть дано имя вида; тогда только явится право спорить о неподвижности или измѣняемости видовъ въ послѣдующихъ поколѣніяхъ живыхъ существъ; можно будетъ поставить вопросъ о трансформизмѣ; теперь же его не ставятъ или если ставятъ, то получается заколдованный кругъ: „Мы называемъ существами, принадлежащими къ одному и тому же виду тѣ существа, которыя происходятъ отъ общаго предка, и хотимъ доказать, что много видовъ, нынѣ живущихъ, происходятъ отъ общаго предка,—иначе говоря, *что существа различныхъ видовъ суть одного вида*“. Это—безусловно абсурдъ и, однако, это настоящее положеніе вопроса о трансформизмѣ. Абсурдность его не бросается въ глаза только потому, что въ біологіи привыкли къ отсутствію точности; когда натуралистъ говоритъ, что двѣ вещи тождественны, это не значитъ, что онѣ, дѣйствительно, тождественны, между ними могутъ существовать маленькія различія. Этотъ недостатокъ точности въ рѣчи очень прискорбенъ; онъ отнимаетъ у естественныхъ наукъ право называться точными. Скажемъ точно: сынъ, согласно опредѣленію, принадлежитъ къ тому же виду, что и отецъ; отецъ—къ виду своего дѣда и такъ далѣе; слѣдовательно, по опредѣленію, сынъ—того же вида, что и его наиболѣе отдаленный предокъ; заключеніе: видъ не измѣнился. Задача рѣшена раньше при помощи же опредѣленія, и, однако, вслѣдствіе эластичности естественно-научнаго языка тѣ, кто согласенъ съ опредѣленіемъ вида по происхожденію, являются убѣжденными трансформистами!

Видъ—это нѣчто логическое, доступное лишь логическому опредѣленію независимо отъ тѣхъ, которые составляютъ тотъ или другой видъ, независимо отъ свойствъ видовъ; можно точно опредѣлить видъ; утверждаютъ, наконецъ, что видовъ много, и изучаютъ каждый изъ нихъ отдѣльно; задачей естественныхъ наукъ является изученіе свойствъ каждаго вида въ отдѣльности, затѣмъ—отысканіе того, что есть въ нихъ общаго для всѣхъ видовъ, если существуетъ тамъ нѣчто общее, такъ какъ это нѣчто общее есть *жизнь*. Опредѣленіе вида должно быть сдѣлано до изученія естественныхъ наукъ, опредѣленіе жизни—послѣ того, какъ она окончена или, по крайней мѣрѣ, просматрива въ ея цѣломъ. Вотъ логическій методъ. Но опредѣлять жизнь *à priori* и видъ *à posteriori*—сущая бессмыслица. Въ то время какъ качественное опредѣленіе вида излагаетъ задачу трансформизма точнымъ языкомъ: если количественныя измѣненія проявляются самымъ яснымъ образомъ у каждаго поколѣнія живущихъ существъ, можно ли допустить, что въ теченіе поколѣній эти измѣненія станутъ качественными? На этотъ вопросъ ни одинъ серьезный естествоиспытатель не сумѣетъ не отвѣтить утвердительно.

Теорія трансформизма не ограничивается лишь этой измѣняемостью видовъ; нынѣшняя наука задалась цѣлью открыть, какимъ образомъ послѣдовательныя измѣненія привели къ нынѣ живущимъ существамъ и какъ, подъ вліяніемъ лишь силъ природы, родились эти удивительные механизмы, которые мы называемъ собакой, кошкой, обезьяной, человѣкомъ! Можно утверждать, что всего столѣтіе тому назадъ лишь немногіе умы были способны возвыситься до мысли о естественномъ образованіи высшихъ существъ. Нуженъ былъ гений Ламарка, чтобы высказать это смѣлое мнѣніе, но онъ увлекъ за собой лишь небольшое количество правовѣрныхъ. Кювье, имѣя на своей сторонѣ мнѣніе большинства, не могъ, однако, раздавить еще въ зародышѣ



это опасное ученіе. Ламаркъ далъ людямъ болѣе, чѣмъ достаточныя основанія для воспринятія идеи ихъ происхожденія!

Сущность системы Ламарка—это вліяніе среды на живыя существа: измѣненіямъ среды соотвѣтствуютъ измѣненія въ нуждахъ животныхъ, откуда и измѣненія въ отправленіяхъ этихъ животныхъ; такимъ образомъ, за долгое время получаютсѣ измѣненія строенія, какъ результатъ приспособленія. Жоффруа Сентъ-Илеръ также допускалъ вліяніе среды на живыя существа, но его толкованіе уничтожаетъ почти въ цѣломъ отвѣтную реакцію организмовъ. Такъ, напримѣръ, по его системѣ птицы произошли отъ ящерицъ вслѣдствіе уменьшенія количества углекислоты въ атмосферѣ; дѣятельное дыханіе при обиліи кислорода вызвало повышеніе температуры крови и болѣе энергичную жизнедѣятельность въ мускулахъ и нервной системѣ. Я дѣлаю только указаніе на мертворожденную мысль о прямомъ дѣйствіи среды и возвращаюсь къ богатой теоріи Ламарка. Ее можно считать выводомъ изъ двухъ положеній, которыя я изложу согласно тексту слѣдующимъ образомъ:

Первое положеніе: „У всякаго животнаго, которое не перешло еще предѣла своего развитія, болѣе частое и болѣе устойчивое употребленіе какого-либо органа мало-по-малу укрѣпляетъ его, развиваетъ, увеличиваетъ и даетъ ему силу, пропорціональную длительности этого употребленія; тогда какъ постоянный недостатокъ въ пользованіи такимъ органомъ незамѣтно ослабляетъ его, портитъ, прогрессивно уменьшаетъ его способности и, въ концѣ концовъ, онъ исчезаетъ“. Это и есть то положеніе, которое приводятъ въ короткой и опасной своей краткостью фразѣ: функція формируетъ органъ.

Второе положеніе: „Все то, что природа заставляетъ индивидуума пріобрѣсти или потерять подъ вліяніемъ обстоятельствъ, которымъ онъ подвергался изъ рода въ родъ съ давняго времени, слѣдовательно, подъ вліяніемъ упражненія или неупражненія органовъ она сохраняетъ воспроизведеніемъ новыхъ особей, хотя бы благопріобрѣтенные признаки были общи обоимъ поламъ или одному только“. Это знаменитый законъ о наслѣдованіи пріобрѣтенныхъ признаковъ.

Легко видѣть, что этихъ двухъ положеній достаточно для объясненія прогрессивнаго развитія организмовъ. Вотъ животное, живущее нынѣ и питающееся извѣстнымъ образомъ въ тѣхъ условіяхъ существованія, въ которыхъ жили уже тысячи поколѣній его вида: характерная особенность, благодаря которой оно при такихъ условіяхъ питается такимъ образомъ, была послѣдовательно пріобрѣтена его предками за двѣ тысячи поколѣній, сначала, какъ результатъ постоянного усилія; затѣмъ она постепенно закрѣплялась по наслѣдству въ видѣ, пока не стала структурной особенностью, независимой отъ условій. Разсматриваемое животное несомнѣнно должно происходить отъ такого животнаго, которое обладаетъ указаннымъ признакомъ. Этотъ предокъ, въ свою очередь, происходитъ отъ предка болѣе простаго, лишеннаго какой-либо другой особенности тѣлосложенія, и, такимъ образомъ, слѣдую мысленно все дальше, обозрѣвая послѣдовательные ряды поколѣній за очень долгіе періоды, можно прослѣдить цѣлую серію формъ, все болѣе и болѣе упрощающихся, и тогда постигаешь, что можно дойти до существа такой незначительной сложности, чтобы допустить, что его самопроизвольное зарожденіе вполне возможно. Такова, кратко резюмированная, теорія Ламарка, теорія, изъ которой видно, что приспособляемость животнаго къ условіямъ среды исходитъ изъ непосредственнаго усилія животнаго. Это толкованіе пріобрѣтенія полезныхъ

свойствъ при помощи разумнаго усилія не удовлетворило сторонниковъ механическаго толкованія природы. Вы хотите, говорили они, объяснить образованіе живущихъ видовъ, вы имѣете притязаніе толковать жизнь явленіями чисто механическими, и вы не замѣчаете сами, что, призывая индивидуальное усиліе для прогрессивнаго совершенствованія существъ, вы объясняете жизнь жизнью, и попадаете въ заколдованный кругъ. Какъ ни было мало обосновано это возраженіе сторонниковъ механическаго объясненія природы—вѣдь можно было бы при усиліи дать чисто механическое толкованіе,—но и этого было достаточно для того, чтобы многіе ученые предпочли систему Дарвина, который, по крайней мѣрѣ не призываетъ никакого разумнаго вмѣшательства живыхъ существъ для объясненія прогрессивной измѣнчивости видовъ.

Первенствующее значеніе въ осуществленіи прогрессивнаго развитія Дарвинъ отдаетъ тому, что онъ называетъ *естественнымъ отборомъ*, являющимся слѣдствіемъ *борьбы за существованіе*. Размноженіемъ животныхъ, говоритъ онъ, производится количество индивидуальных матеріаловъ на поверхности земли находятся въ ограниченномъ количествѣ; одной единственной четы животныхъ достаточно, чтобы въ нѣсколько поколѣній населить весь міръ, если бы большая часть народившихся роковымъ образомъ не исчезала. Однако, между слишкомъ многочисленными животными, которымъ привелось увидѣть свѣтъ, только нѣкоторые выживаютъ, другіе же умираютъ, погибаютъ въ борьбѣ. Логика заставляетъ признать болѣе приспособленными къ жизни тѣхъ, кто живетъ, чѣмъ тѣхъ, которые вымерли. Такимъ образомъ, можно обосновать очевидный принципъ переживанія наиболѣе приспособленныхъ, говоря, что тѣ, которые въ борьбѣ выживаютъ, самые приспособленные; тутъ нѣтъ возможности ошибиться, если только всегда считать *наиболѣе приспособленными* тѣхъ, кто уже выживалъ. Изъ этой истины Дарвинъ дѣлаетъ весьма замѣчательное заключеніе.

Наиболѣе элементарное наблюденіе показываетъ, что между дѣтьми, которыхъ четвероногое животное приносить на свѣтъ за одинъ разъ, существуютъ индивидуальныя отличія, благодаря которымъ можно отличить брата отъ брата. Что за причины этихъ незначительныхъ различій? Онѣ настолько сложны, что не поддаются анализу; это заставило Дарвина соединить ихъ подъ однимъ именемъ *случайныхъ*. Итакъ, измѣненія не могутъ быть предвидѣны, они случайны, но, вслѣдствіе цѣлаго ряда такихъ различій, оказываются особи лучше вооруженныя, чѣмъ другія, для борьбы *съ условіями, въ которыхъ онѣ находятся*. Эти и выживаютъ, а остальные вычеркиваются въ борьбѣ суммой тѣхъ всѣхъ естественныхъ причинъ, которыя Дарвинъ соединилъ подъ именемъ отборъ. Слѣдовательно, если случайная черта полезна виду при данныхъ условіяхъ, она даетъ въ борьбѣ перевѣсъ одареннымъ ею видамъ; эти индивиды устоятъ отъ нападенія другихъ и могутъ, въ силу закона наслѣдованія природныхъ особенностей, передать своимъ потомкамъ это свойство, сдѣлавшее ихъ сильными. Если условія жизни для вида останутся въ теченіе нѣсколькихъ поколѣній такими же, то, очевидно, естественный отборъ, дѣйствуя долго въ одномъ направленіи, по прошествіи нѣкотораго времени надѣлать особи этой чертой превосходства въ сильной степени; приспособляемость къ средѣ явится вполне естественно, въ силу нечаянныхъ измѣненій, такъ какъ естественный отборъ закрѣпилъ за ними полезныя



черты. Прогрессивная измѣнчивость вида, такимъ образомъ, вытекаетъ изъ послѣдовательнаго присоединенія полезныхъ особенностей, которая, благодаря случайности, появились послѣдовательно у народившихся многочисленныхъ особей. Вотъ въ нѣсколькихъ словахъ система Дарвина; она очень плѣнительна и увлекла немедленно много ученыхъ. Впрочемъ, англійскій авторъ опубликовалъ въ поддержку къ своей теоріи большое количество примѣровъ, гдѣ доказывалъ, что, даже въ не очевидно ясномъ случаѣ, всякая существующая у живущаго вида черта была хотя бы одинъ только разъ полезна виду. Полезность этой черты вытекаетъ изъ того, что она существуетъ; но ясна опасность такого способа разсужденія, особенно для неопытнаго ума.

Однако, былъ случай, когда естественный отборъ оказался недостаточнымъ, именно, когда Дарвинъ думалъ утверждать, что природа поддерживаетъ въ видахъ нѣкоторыя черты не только безполезныя, но даже, повидимому, вредныя. Дѣло идетъ о красотѣ, яркихъ цвѣтахъ, гармоничномъ голосѣ самцовъ большей части высшихъ животныхъ. Яркіе цвѣта мѣшаютъ животному укрыться и даютъ возможность врагамъ замѣтить его издали; гармоничный голосъ соловья долженъ привлечь къ нему совъ разнаго рода. Чтобы объяснить это видимое противорѣчіе принципамъ полезности, англійскій ученый измыслилъ *половой подборъ*. Половой отборъ вытекаетъ\*) изъ того факта, что счастливые обладатели эстетическихъ даровъ имѣютъ больше шансовъ понравиться самкамъ; они подвергаются большому риску, могутъ стать мишенью для большаго числа враговъ, зато они обладаютъ большимъ числомъ данныхъ для размноженія и, слѣдовательно, для передачи потомкамъ своей безполезной красоты. Сперва, казалось, что здѣсь есть отлчіе отъ естественнаго отбора, но, въ дѣйствительности, это только отдѣльная глава его, потому что въ числѣ условій переживанія вида долженъ входить также и выборъ самками самцовъ, которые ихъ оплодотворяютъ. По отношенію къ цвѣтамъ это труднѣе доказать, такъ какъ самые красивые изъ нихъ гермафродитны, т. е. имѣютъ какъ мужскіе, такъ и женскіе половые органы. Дарвинъ старался точно доказать, что, самооплодотворенія никогда не бываетъ, что это явленіе кажущееся. Перекрестное оплодотвореніе надо считать за правило, будь то, либо вслѣдствіе незрѣлости въ одномъ и томъ же цвѣткѣ въ одно время мужскихъ и женскихъ органовъ размноженія (дихогамія), либо по другой причинѣ; нужно, чтобы цвѣтень одного цвѣтка была перенесена на рыльце пестика другого, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ достаточно вѣтра для перенесенія плодотворной пыльцы; чаще же, особенно у закрытыхъ цвѣтовъ, напримѣръ, у растенія львиная пасть, перекрестное оплодотвореніе можетъ быть осуществлено только благодаря посѣщеніямъ наѣдокъ, отыскивающихъ нектаръ. Понятно, чѣмъ цвѣты будутъ прекраснѣе и ароматнѣе, тѣмъ больше они будутъ имѣть шансовъ привлечь къ себѣ наѣдокъ и быть оплодотворенными; точно такъ, какъ любовь фазаньей самки способствовала прогрессивному развитію красоты фазаньяго пѣтуха, — любовь бабочки къ розѣ развила красоту этихъ цвѣтовъ. Дѣйствительно, Дарвинъ и Уоллесъ очень интересно доказываютъ параллель.

\*) Слова «подборъ» и «отборъ» въ нашей научной литературѣ встрѣчаются одинаково часто. Мы, лично, предпочитаемъ употреблять терминъ *отборъ*, впервые предложенный проф. Тимирязевымъ; но въ виду того, что и слово «подборъ» имѣетъ многихъ защитниковъ, мы рѣшили безразлично пользоваться обоими выраженіями.

ность въ развитіи вѣнчика у нѣкоторыхъ цвѣтовъ и хоботка наѣкомыхъ, высасывающихъ нектаръ. Дарвинъ установилъ примѣромъ, сдѣлавшимся классическимъ, связь между предметами, не имѣвшими, казалось, никакого отношенія другъ къ другу, именно: существуетъ растеніе красный клеверъ, которое можетъ быть оплодотворено только шмелями, и, съ другой стороны, большое количество *мышей*, истребляющихъ полевыхъ мышей, враговъ шмелей... Ясно, сколь плѣнительна эта Дарвиновская теорія естественнаго отбора и поскольку она изящно отвѣчаетъ на сдѣланныя ей возраженія. Къ несчастью, она грѣшитъ въ основѣ своей, она предполагаетъ, что всѣ полезныя особенности, т. е. на самомъ дѣлѣ всѣ особенности всѣхъ живущихъ видовъ, впервые появились, благодаря случаю. Чтобы принять подобный постулатъ нужно обладать очень крѣпкой вѣрой; въ такомъ случаѣ можно предположить, что всѣ животныя произошли, благодаря случаю, такими, каковы они теперь, и уничтожить самую задачу.

Дарвинъ не воздалъ должнаго Ламарку; его болѣе непримиримые ученики дошли до отрицанія и того значенія, которое ихъ учитель, несмотря на все, отдавалъ привычкѣ и наслѣдственности пріобрѣтенныхъ особенностей. Теперь между естествоиспытателями-эволюціонистами существуютъ двѣ противоположныя школы: ученіе нео-дарвинистовъ и нео-ламаркистовъ. Представителемъ нео-дарвинистовъ является Вейсманъ, а палеонтологъ Копѣ, умершій въ 1897, считался самымъ авторитетнымъ изъ нео-ламаркистовъ, вообще многочисленныхъ въ Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ. Обѣ школы признаютъ трансформизмъ какъ установленную теорію, но расходятся въ нѣсколькихъ пунктахъ. обзоръ которыхъ я послѣдовательно сейчасъ представлю:

1. Для нео-ламаркистовъ измѣненія существъ не являются дѣломъ случая, а, наоборотъ, естественнымъ слѣдствіемъ условій, въ которыхъ они живутъ. Для нео-дарвинистовъ, наоборотъ, измѣненія совершенно случайны, т. е. они суть результатъ цѣлаго ряда сложныхъ причинъ и въ моментъ появленія не имѣютъ никакого отношенія къ нуждамъ животнаго и обстановкѣ, въ которой послѣднее живетъ; и только *впослѣдствіи* полезность этихъ случайныхъ особенностей въ окружающихъ условіяхъ опредѣляется ихъ естественнымъ отборомъ. Принимая эту гипотезу, нельзя уже считать приспособляемость законченной въ одномъ существѣ, какъ это принимаютъ нео-ламаркисты; она будетъ вытекать изъ сохраненія одной или нѣсколькихъ особей, *случайно приспособившихся* къ средѣ, въ противоположность многимъ другимъ неприспособившимся, которыя исчезли.

2. Это различіе представленія обѣихъ школъ о происхожденіи измѣненій вытекаетъ, естественно, изъ ихъ представленій о *причинѣ* этихъ измѣненій. Нео-ламаркисты вмѣстѣ съ Ламаркомъ смотрятъ на измѣненія, какъ на результатъ прямой отвѣтной реакціи организмовъ на воздѣйствіе среды, иначе говоря, особенности, появившіяся у вида, пріобрѣтены индивидуумами въ теченіе ихъ существованія подъ напоромъ долгихъ усилій, необходимыхъ при этихъ особенныхъ условіяхъ существованія.

Нео-дарвинисты, наоборотъ, пренебрегаютъ этимъ способомъ доказательства пріобрѣтенія спеціальныхъ признаковъ; они претендуютъ на то, что пріобрѣтенныя видомъ особенности суть *врожденные* у даннаго индивидуума, т. е. онѣ по рожденію явились результатомъ оплодотворенія, даващаго яйцо, изъ котораго и сами произошли. Слѣдовательно, единственной причиной этихъ измѣненій можетъ быть



смѣшеніе въ оплодотворенномъ яйцѣ въ разныхъ пропорціяхъ отцовскихъ и материнскихъ элементовъ; но достаточно на минуту задуматься. чтобы понять, что, смѣшивая въ безконечномъ разнообразіи предсуществующіе признаки, нельзя получить существенно новыхъ чертъ. Дарвинъ былъ менѣе одностороненъ и не отрицалъ возможности приобрѣтенія признаковъ подъ вліяніемъ условій среды, но онъ придавалъ въ образованіи разновидностей большее значеніе скрещиванію, допуская вмѣстѣ съ тѣмъ возвратъ къ предкамъ, такъ что образованіе новыхъ видовъ, путемъ одного скрещиванія, дѣлается невозможнымъ. Теперь нео-дарвинисты стремятся признать вмѣстѣ съ нео-ламаркистами, что новое размноженіе ставитъ себѣ цѣлью созданіе средняго типа даннаго вида, заставляя поэтому исчезать случайныя разновидности; разновидность, какъ это именно указывалъ Ламаркъ, должна исчезнуть, если ей не удалось создать заразъ оба пола; очень вѣроятно, что виды измѣнялись бы въ такой же мѣрѣ, если бы ихъ потомство было безпо-  
лымъ.

В. Слѣдующее различіе, собственно, есть лишь логическое слѣдствіе предыдущаго: нео-ламаркисты вѣрятъ въ наслѣдованіе признаковъ, приобрѣтенныхъ особью за время ея существованія, тогда какъ нео-дарвинисты признаютъ лишь наслѣдованіе прирожденныхъ особенностей; иначе говоря, если эти послѣдніе ученые не могутъ отрицать приобрѣтенія особью специальныхъ признаковъ за время ея существованія, они, по крайней мѣрѣ, отказываются признать всю важность приобрѣтенія, съ точки зрѣнія вида, этихъ специальныхъ признаковъ и не допускаютъ, чтобы они могли быть передаваемы по наслѣдству. Дарвинъ не былъ такого мнѣнія и вѣрилъ вмѣстѣ съ Ламаркомъ въ наслѣдованіе приобрѣтенныхъ признаковъ. Вейсманомъ эта идея была введена въ науку, какъ слѣдствіе теоріи наслѣдственности; послѣдняя же могла объяснить только передачу врожденныхъ признаковъ. Послѣ того, какъ теорія Вейсмана увлекла за собой многихъ, она оставлена, кажется, нынѣ самыми ярыми ея сторонниками; авторъ самъ ее существенно измѣнилъ и, измѣнивъ, разрушилъ. Нео-ламаркисты же съ каждымъ днемъ завоевываютъ все больше мѣста въ наукѣ, тогда какъ ихъ противники много потеряли со времени провала теоріи Вейсмана \*).

Держась разныхъ взглядовъ на вопросъ о приобрѣтеніи разновидностей, обѣ школы солидарны во взглядѣ на роль естественнаго отбора для сохраненія и продолженія полезныхъ признаковъ. Впрочемъ, нео-ламаркисты никогда не отказывались отъ оцѣнки сочиненія Дарвина, по достоинству, тогда какъ нео-дарвинисты, слѣдуя также примѣру Дарвина, совсѣмъ пренебрегли именемъ Ламарка \*\*).

\*) Авторъ настоящей статьи нѣсколько увлекается въ своей оцѣнкѣ взглядовъ Вейсмана. Послѣдній не только не «разрушилъ» своей теоріи, но твердо стоитъ за дарвинизмъ и въ своемъ недавно выпущенномъ большомъ двухтомномъ сочиненіи: «Vortrage über Descendenztheorie» — онъ продолжаетъ держаться высказанныхъ раньше взглядовъ.

Редакция.

\*\*) Есть нѣчто странное въ отношеніи Дарвина къ Ламарку. Великій англійскій натуралистъ, какъ извѣстно, отличался удивительною скромностью и необычайною щепетильностью по отношенію къ заслугамъ другихъ лицъ, которыхъ онъ всегда склоненъ былъ преувеличивать, тѣмъ самымъ умаляя свои; но о трудахъ Ламарка онъ всегда отзывался съ какимъ-то пренебреженіемъ, граничившимъ чуть не съ нетерпимостью. Онъ не находилъ возможнымъ признать за Ламаркомъ какія-либо серьезныя заслуги. Никто, конечно, не могъ заподозрѣть Дарвина въ неискренности; но самъ по себѣ этотъ фактъ очень любопытенъ. лишній разъ доказывая давно подмѣченную черту близорукости, обусловливаемой разницею точекъ зрѣнія.

Редакция.

Слѣдовало бы теперь представить трансформизмъ съ новой точки зрѣнія, именно, съ точки зрѣнія образованія инстинктовъ, но для всякаго естествоиспытателя, убѣжденнаго въ біологическомъ детеринизмѣ и въ неразрушимой связи между явленіями фізіологическими и психологическими, станетъ очевиднымъ, что вопросъ о происхожденіи инстинктовъ представляетъ лишь главу вопроса о происхожденіи нѣкоторыхъ особенностей въ структурѣ. Здѣсь мы тоже найдемъ разницу во взглядахъ обѣихъ школъ эволюціонистовъ. Для нео-ламаркистовъ, инстинкты являются слѣдствіемъ разумныхъ актовъ, которые, благодаря; привычкѣ, прогрессивно закрѣпляются путемъ постепеннаго наслѣдованія; противники же ихъ считаютъ инстинкты результатомъ случайныхъ актовъ, не уничтожающихся, благодаря естественному отбору.

Я вѣрю, что борьба между двумя школами приходитъ къ концу; я старался показать, что разумное примѣненіе положенія Дарвина прямо приведетъ къ положеніямъ Ламарка, и, слѣдовательно, ученики великаго англійскаго эволюціониста могли бы, по крайней мѣрѣ, не пренебрегать объясненіями, предложенными авторомъ въ „зоологической философіи“. Во всякомъ случаѣ, борьба была очень плодотворна и способствовала прогрессу науки.

Небезполезно будетъ также вспомнить въ статьѣ о трансформизмѣ объ одной интересной замѣткѣ Копѣ, изложенной имъ подъ именемъ *The law of the unspecialized*. Вотъ въ чемъ состоитъ этотъ законъ.

Достаточно бросить взглядъ на то, что мы называемъ філогеніей видовъ, чтобы замѣтить, что въ генеалогическомъ древѣ родословныя не бываютъ прямыми, а изображаются въ видѣ дихотомической системы. Иначе говоря, отправный пунктъ въ прогрессивномъ рядѣ формъ за время геологическаго періода не былъ конечнымъ пунктомъ прогрессивнаго ряда предыдущаго вѣка, а предшествовалъ этому конечному, слѣдовательно, менѣе отличался отъ него. Такимъ образомъ, не высшія растенія дали жизнь животному царству, а низшія формы, простѣйшія растенія и одноклѣточные животныя близки другъ къ другу. У животныхъ не суставчатоногія или моллюски, специализировавшіеся типы, являютъ наиболѣе тѣсное родство съ позвоночными, а какъ разъ простѣйшіе черви или *tunicata* (оболочники). Точно также у позвоночныхъ не рыбы (*actinopterygia*) наиболѣе сходны съ немедленно слѣдующимъ за ними классомъ безхвостыхъ гадовъ, а гораздо менѣе специализировавшіеся типы дѣвонскаго періода (*rhipidopterygia*). Новѣйшіе типы безхвостыхъ гадовъ (саламандры, лягушки) не служатъ отправнымъ пунктомъ для пресмыкающихся, ихъ замѣняютъ древніе *stegocerphala*, похожіе на рыбъ. Пресмыкающіеся пермскаго періода также походятъ на рыбъ (котилозавръ, пеликозавръ); можно считать млекопитающихъ прямо отъ нихъ происшедшими. Такимъ образомъ, наиболѣе высоко развитыя или специализировавшіеся формы какого-нибудь геологическаго періода не считаются родоначальницами формъ слѣдующихъ періодовъ, которыя, наоборотъ, произошли отъ менѣе специализировавшихся формъ предшествовавшаго періода.

Человѣкъ, по своему общему строенію, является преобладающимъ типомъ у млекопитающихъ эоценовой эпохи, т. е., начала третичнаго періода. Этотъ замѣчательный законъ объясняется такимъ образомъ, что специализировавшіеся типы одной эпохи не были въ общемъ способны примѣниться къ новымъ условіямъ, характеризующимъ начало новаго періода. Измѣненія въ климатѣ и пищѣ, какъ слѣдствіе пертурбаціи



земной коры, сдѣлали невозможнымъ существованіе для однихъ видовъ и очень труднымъ для другихъ. Такія перемѣны въ особенности были жестокими по отношенію къ большимъ животнымъ, нуждавшимся въ большомъ количествѣ пищи. Въ результатъ эти виды вымерли или выродились. Съ другой стороны, выжили животныя и растенія, имѣвшія менѣе спеціальныя нужды. Напримѣръ, всеядныя животныя могли жить тамъ, гдѣ умерли питавшіеся спеціальной пищей, и т. д...

Не слѣдуетъ выводить изъ этого закона, что каждая эпоха была населена болѣе простыми формами, чѣмъ предыдущая. Произошелъ нѣкоторый прогрессъ, и высоко дифференцированныя животныя развились постепенно и стойко противостояли геологическимъ перемѣнамъ; но изъ каждой эпохи не выживали наиболѣе спеціализировавшіеся, переживали комбинаціи дѣйствительнаго прогресса и пластичности, позволившей имъ примѣниться къ новымъ условіямъ.

Такимъ образомъ, повсюду принятая теорія трансформизма излагается, какимъ образомъ подъ вліяніемъ естественныхъ причинъ, по вопросу о которыхъ различныя школы до сихъ поръ не пришли къ соглашенію, сложныя и чудесно организованныя существа настоящей эпохи могутъ происходить отъ очень простыхъ существъ, болѣе простыхъ и самыхъ простѣйшихъ (protozoa), аналогичныхъ, напримѣръ, монерамъ Геккеля. Эмбриологія дѣлаетъ правдоподобнымъ такое происхожденіе, объясняя и указывая, что наиболѣе высоко организованныя существа происходятъ изъ яйца, представляющаго не что иное, какъ простую клѣточку; трансформизмъ извлекаетъ новую силу изъ вывода, сдѣланнаго сперва Серре, послѣ изложеннаго въ другой формѣ Францомъ Миллеромъ, и гласящаго, что послѣдовательныя формы развитія особи воспроизводятъ послѣдовательныя ступени развитія даннаго вида въ теченіе геологическихъ періодовъ. Итакъ, эмбриологія приходитъ на помощь палеонтологіи въ раскрытіи тайны происхожденія видовъ.

## Проф. Эрнстъ Теккель.

### Современное состояніе возрѣній на происхожденіе человѣка.

Въ концѣ девятнадцатаго и въ началѣ двадцатаго вѣка мы со справедливою гордостью оглядываемся на громадный и безпримѣрный успѣхъ человѣческаго знанія и культуры въ теченіе послѣдняго времени, въ особенности же на успѣхи естествознанія. Этотъ фактъ характерно выразился въ томъ, что уже теперь девятнадцатое столѣтіе часто называется великимъ столѣтіемъ или вѣкомъ естествознанія. Каждая отдѣльная наука, занимающаяся изученіемъ природы и ея прошлаго, претендуетъ на то, что именно въ ней проявились эти значительныя успѣхи, и что именно она идетъ впереди всѣхъ остальныхъ; и нельзя не признать, что каждая наука можетъ привести для этого вѣскія основанія. Но безпристрастный философъ, созерцающій всю широкую область знанія, вынужденъ отдать пальму первенства зоологіи; она подарила намъ трансформизмъ или теорію потомственнаго происхожденія видовъ, важную часть теоріи развитія, разработку которой въ

1809 г. началъ Жанъ Ламаркъ; пятьдесятъ лѣтъ спустя Чарльзъ Дарвинъ завоевалъ для нея всеобщее признаніе.

Здѣсь я хотѣлъ бы остановиться только на одной части этого вопроса, именно на вопросѣ о происхожденіи человѣка; при этомъ главною моею цѣлью будетъ критическая провѣрка достовѣрности тѣхъ результатовъ, къ которымъ пришла современная наука въ вопросѣ о происхожденіи человѣка и объ отдѣльныхъ ступеняхъ его родословной. Никто не станетъ оспаривать, что это важнѣйшій изъ современныхъ научныхъ вопросовъ. Всѣ остальные задачи, доступныя человѣческому пониманію, обусловлены психологической теоріею познанія, а для послѣдней, въ свою очередь, главный вопросъ въ томъ, что такое человѣкъ, какъ животное, откуда онъ происходитъ, какъ онъ развивался и каковы его душевныя силы. Вотъ почему величайшій англійскій зоологъ нашего времени, Гексли, вправѣ былъ называть этотъ вопросъ „вопросомъ всѣхъ вопросовъ“, задачей, лежащей въ основѣ всѣхъ задачъ, и наиболѣе изъ нихъ интересной. Въ трехъ замѣчательныхъ рефератахъ онъ разсмотрѣлъ въ свѣтѣ дарвинизма существующія указанія на мѣсто человѣка въ природѣ. Въ первомъ рефератѣ содержится естественная исторія челоѣкоподобныхъ обезьянъ, во второмъ разсматривается отношеніе человѣка къ самымъ близкимъ къ нему животнымъ, а въ третьемъ—ископаемые остатки человѣка. Самъ Дарвинъ въ своемъ „Происхожденіи видовъ“, вышедшемъ въ 1859 году, умышленно только бѣгло коснулся этого важнаго вывода изъ его ученія; онъ коротко, но многозначительно заявляетъ тамъ, что ученіе его бросаетъ свѣтъ также на происхожденіе и исторію человѣка. Позднѣе, въ 1871 г., Дарвинъ подробно и глубоко разобралъ этотъ вопросъ съ морфологической, исторической, фізіологической и психологической стороны въ своемъ знаменитомъ сочиненіи „Происхожденіе человѣка и половой подборъ“.

Я самъ въ 1867 г. въ своей „Общей морфологіи“ оцѣнилъ значеніе исторіи развитія организмовъ для антропологіи и особенно настаивалъ на томъ, что и на человѣка распространяется основной законъ біологіи; на немъ, какъ и на всѣхъ прочихъ организмахъ оправдывается внутренняя причинная связь между онтогеніей и фізогеніей, между исторіей зарожденія индивидуума и родовой исторіей его предковъ. Въ послѣдней я тогда различалъ у позвоночныхъ десять различныхъ основныхъ ступеней. Но тогда я напиралъ главнымъ образомъ на логическую связь между вопросомъ о происхожденіи человѣка и трансформизмомъ. Если трансформизмъ вѣренъ, то онъ абсолютно долженъ быть приложимъ и къ челоѣку.

Въ теченіе болѣе, чѣмъ сорока лѣтъ, протекшихъ со времени моего новаго доклада о теоріи Дарвина, какъ извѣстно, накопилась богатая политическая литература по вопросу объ общемъ ея значеніи, а также по вопросу о важнѣйшемъ специальномъ выводѣ изъ нея, о происхожденіи человѣка, объ антропогеніи. Всѣ признаютъ неразрывную связь между этими вопросами, и этой внутренней связью объясняется упрямое противодѣйствіе, которое встрѣтилъ трансформизмъ со стороны людей, не раздѣлавшихся еще со своими антропоцентрическими предразсудками. Въ жаркой схваткѣ были использованы всевозможные **роды оружія**; но мы можемъ здѣсь коснуться только тѣхъ возраженій, которыя якобы основаны на опытной біологіи; мы должны оставить **безъ** вниманія всѣ многочисленныя нападки на почвѣ метафизики и мистики и на почвѣ незнакомства съ основными данными біологіи.



Главную часть нашей задачи составит критическая оцѣнка трехъ великихъ источниковъ знанія, лежащихъ въ основѣ всѣхъ филогенетическихъ изслѣдованій,—палеонтологіи, сравнительной анатоміи и онтогеніи. Намъ придется разсмотрѣть важнѣйшіе успѣхи, сдѣланные этими тремя вспомогательными науками антропогеніи въ послѣдніи десятилѣтія и затѣмъ изслѣдовать степень положительной достовѣрности полученныхъ при помощи ихъ свѣдѣній о происхожденіи человѣка.

Прежде всего намъ здѣсь придется разсмотрѣть, какое мѣсто въ естественной системѣ животныхъ отводить человѣку зоологія, основываясь на сравнительной анатоміи. Цѣль естественной системы животныхъ и есть не что иное, какъ познаніе предполагаемой родословной ихъ; и всѣ отдѣльныя большія и меньшія группы, которыя мы отличаемъ, какъ классы, легіоны, порядки, семейства, роды и виды, только разныя вѣтви и отпрыски этой родословной. Уже давно и несомнѣнно на основаніи общаго строенія тѣла установлено систематическое мѣсто человѣка. Когда великій Ламаркъ въ началѣ девятнадцатаго вѣка объединилъ въ понятіи позвоночныхъ четыре изъ шести высшихъ классовъ животныхъ по Линнею, то онъ тѣмъ самымъ указалъ человѣку мѣсто во главѣ системы. Самъ Линней въ 1735 году въ своемъ сочиненіи „*Systema Naturae*“ поставилъ человѣка во главѣ млекопитающихъ, въ порядкѣ *Antropomorpha*, вмѣстѣ съ обезьянами и полуобезьянами; послѣ онъ ихъ назвалъ *Primates* или господами творенія.

Человѣкъ обладаетъ всѣми тѣми особенностями, которыми отличаются млекопитающія отъ прочихъ позвоночныхъ; при этомъ никогда не было спора о принадлежности его къ этому классу. Напротивъ и теперь еще существуютъ различныя взгляды относительно принадлежности его къ тому или иному порядку млекопитающихъ. Когда Кювье наново обосновывалъ на сравнительной анатоміи систему животныхъ, то онъ слѣдовалъ Блюменбаху и создалъ специально для человѣка порядокъ двурукихъ (*Bimana*) въ противоположность обезьянамъ и полуобезьянамъ—четыреурукимъ (*Quadrumana*). Всѣ учебники въ теченіе полустолѣтія приняли такой порядокъ. Только когда Гексли въ 1863 г. показалъ, что такой способъ дѣленія покоится на анатомическомъ заблужденіи, и что обезьяны, въ дѣйствительности, такія же двурукія, какъ и человѣкъ, то этотъ способъ классификаціи былъ отвергнутъ. Такимъ образомъ былъ возстановленъ порядокъ приматовъ въ смыслѣ Линнея.

Большинство авторовъ въ послѣдніе тридцать лѣтъ отличало три подпорядка приматовъ: 1) полуобезьяны (*Prosimiae*), 2) обезьяны (*Simiae*) и 3) человѣкъ (*Anthropi*). Напротивъ, другіе зоологи удѣляютъ человѣку только рангъ семейства въ порядкѣ обезьянъ. Богатая формами группа настоящихъ обезьянъ (*Simiae* или *Pitheca*) распадается на два естественныхъ отдѣла, раздѣленныхъ географически и развившихся совершенно независимо другъ отъ друга въ восточномъ и западномъ полушаріи. Американскія обезьяны, или западныя (*Nesperopithecinae*), отличаются короткимъ костнымъ слуховымъ ходомъ и широкой носовой перегородкой, онѣ называются плосконосыми (*Platyrrhinae*). Напротивъ, обезьяны стараго свѣта, населяющія Азію и Африку, а прежде населявшія Европу, отличаются длиннымъ слуховымъ ходомъ и узкой носовой перегородкой, подобно человѣку. Этихъ восточныхъ обезьянъ (*Eopithecinae*) называли узконосыми (*Catarrhinae*). Такъ какъ человѣкъ отличается въ строеніи своего тѣла и другими особенностями восточныхъ обезьянъ и этимъ отличается отъ западныхъ, то нѣкоторые зо-

ологи отвели человѣку систематическое мѣсто внутри группы восточныхъ обезьянъ. Нѣтъ сомнѣнія, что подпорядокъ узконосыхъ представляетъ собой вполне естественное подраздѣленіе; многочисленные живые и вымершіе представители этого подраздѣленія связаны между собою многими и важными признаками строенія; но несмотря на то, оно охватываетъ рядъ весьма различныхъ ступеней развитія. Наиболѣе низко организованныя хвостастыя обезьяны, въ особенности павіанъ, кажутся намъ отвратительной каррикатурой на благородный человѣческій образъ; онѣ остаются на весьма низкой ступени развитія и примыкаютъ къ древнѣйшимъ плосконосымъ и полуобезьянамъ. Съ другой стороны, безхвостыя человѣко-подобныя обезьяны поднимаются до такой высоты строенія, которая дѣлаетъ безусловно яснымъ переходъ отъ нихъ къ человѣку. Вотъ почему одинъ изъ лучшихъ знатоковъ анатоміи приматовъ, Робертъ Гартманъ, пошелъ такъ далеко, что предложилъ раздѣлить весь порядокъ приматовъ на три семейства: 1. *Primates* (человѣкъ и человѣкоподобныя обезьяны), 2. *Simiae*—собственно обезьяны (узконосыя и плосконосыя) и 3. *Prosimiae*—полуобезьяны. Такое раздѣленіе оправдывается интереснымъ открытіемъ Селенки въ 1890 г., что только у человѣкоподобныхъ обезьянъ наблюдается совершенно, какъ у человѣка, характерное образование плаценты; у другихъ обезьянъ оно не наблюдается\*).

Въ вопросѣ о томъ, какому изъ этихъ подраздѣленій отдать преимущество, рѣшающимъ является положеніе Гексли, установленное имъ на основаніи сравнительно-анатомическаго изслѣдованія порядка приматовъ и названное мною, въ честь проникательнаго изслѣдователя, питекометрическимъ положеніемъ Гексли: „критическое сравненіе всѣхъ органовъ и ихъ измѣненія внутри порядка обезьянъ приводитъ насъ къ одному и тому же выводу: анатомическія особенности, отличающія человѣка отъ гориллы и шимпанзе, не столь значительны, какъ особенности, отличающія человѣкоподобныхъ обезьянъ отъ остальныхъ“. Отсюда для каждого безпристрастнаго систематика вытекаетъ логическая необходимость удѣлить человѣку мѣсто внутри порядка обезьянъ. Но при весьма тщательной оцѣнкѣ упомянутыхъ особенностей строенія и при весьма строго-логическомъ ходѣ разсужденія, мы можемъ пойти еще дальше и на мѣсто широкаго понятія обезьяны поставить болѣе узкое понятіе восточной обезьяны. Питекометрическое положеніе будетъ теперь гласить такъ: „сравнительная анатомія всѣхъ органовъ группы узконосыхъ обезьянъ приводитъ насъ къ одному и тому же выводу: морфологическія отличія между человѣкомъ и восточными антропоморфными обезьянами менѣе значительны, чѣмъ между этими человѣкоподобными обезьянами и хвостатыми обезьянами, наиболѣе низко организованными изъ узконосыхъ.“

Теперь мы можемъ использовать это неоспоримое питекометрическое положеніе, равно какъ анатомическое обоснованіе системы приматовъ непосредственно для исторіи происхожденія человѣка. Естественная система порядка приматовъ есть такое же выраженіе кровнаго родства его представителей, какъ система всякой другой группы расти-

\*) Не менѣе важны также изслѣдованія крови человѣка и животныхъ, производившіяся Вассерманомъ, Шютце и др. учеными. Эти работы установили существованіе кореннаго различія крови человѣка и остальныхъ животныхъ, за исключеніемъ вышшихъ обезьянъ, кровь которыхъ обладаетъ тѣмъ же (какъ и у человѣка) свойствомъ мутнѣть и давать сгустки отъ прибавленія, обработанной особымъ способомъ, кроличьей крови,—разница лишь въ скорости реакціи... Редакция.



тельного или животного царства. Отсюда вытекаютъ слѣдующія важныя заключенія для родословной человѣка: 1, приматы образуютъ естественную, монофилетическую группу; всѣ полуобезьяны и обезьяны, включая человѣка, происходятъ отъ общей первоначальной родовой формы, отъ гипотетическаго *Archiprimas*; 2, изъ общихъ порядковъ легіона приматовъ полуобезьяны ниже по развитію и древнѣе; изъ нихъ только въ послѣдствіи развились обезьяны; 3, между обезьянами восточныя обезьяны, узконосыя, образуютъ естественную монофилетическую группу; ихъ общую предполагаемую родословную форму *Archipithecus* должно вывести прямо или косвенно изъ какой-нибудь вѣтви полуобезьянъ; 4, человѣкъ происходитъ отъ ряда вымершихъ восточныхъ обезьянъ. Ближайшіе предки его принадлежали къ беззвоннымъ человѣкоподобнымъ обезьянамъ съ пятью крестцовыми позвонками, древнѣйшіе предки къ группѣ хвостатыхъ *Synopithecus* съ тремя поясничными позвонками. По нашему убѣжденію эти четыре положенія стоятъ непоколебимо прочно, независимо отъ того, какія анатомическія или палеонтологическія открытія намъ въ послѣдствіи ни разъяснятъ отдѣльныя ступени исторіи происхожденія человѣка.

Сравнительная анатомія, которая съ одной стороны аналитически изслѣдуетъ отличія въ строеніи тѣла отдѣльныхъ животныхъ, а съ другой стороны на основаніи ихъ общихъ особенностей соединяетъ ихъ систематически въ естественныя группы, окончательно доказала вышеприведенное питекометрическое положеніе и важныя выводы изъ него; но не менѣе важны и физиологическія данныя, которыя мы черпаемъ изъ сравнительной физиологіи, до сихъ поръ почему-то, къ сожалѣнію, находящейся въ пренебреженіи. Безпристрастное критическое сравненіе всѣхъ родовъ жизнедѣятельности учитъ насъ, что и здѣсь нѣтъ глубокаго отличія между человѣкомъ и обезьяной. Наше питаніе, пищевареніе, кровообращеніе, дыханіе и обмѣнъ веществъ совершается путемъ тѣхъ же самыхъ физическихъ и химическихъ процессовъ, какъ у человѣкоподобныхъ обезьянъ. То же самое можно сказать объ отдѣльныхъ явленіяхъ половой дѣятельности и размноженія и о животныхъ функціяхъ движенія и воспріятія. Дѣятельность нашихъ органовъ чувствъ слѣдуетъ тѣмъ же физическимъ и химическимъ законамъ, какъ у обезьянъ. Механика нашего скелета и движенія, производимыя при помощи его мускулами, ничѣмъ не отличаются отъ таковыхъ у человѣкоподобныхъ обезьянъ. Прежде придавали особое значеніе вертикальной походкѣ человѣка; теперь мы знаемъ, что временами къ ней прибѣгаютъ горилла и шимпанзе, орангъ и гиббонъ, въ особенности.

Совершенно такъ же обстоитъ дѣло и съ человѣческимъ языкомъ. Сравнительная физиологія вынуждена назвать языкомъ различныя звуки, при помощи которыхъ обезьяны выражаютъ свои чувства и желанія, склонность и отвращеніе, наравнѣ со столь же несовершенными звуками, которые издають дѣти, учась говорить, и съ разнообразными тонами, служащими социальнымъ млекопитающимъ и птицамъ для передачи представленій. Мелодичное пѣніе пѣвчихъ птицъ въ такой же мѣрѣ относится къ языку, какъ и пѣніе человѣка. Впрочемъ существуетъ музыкальная антропоморфная обезьяна; пѣвчій гиббонъ, или сіаммангъ (*Hylobates syndactylus*) начинаетъ всегда съ основнаго тона *E* и пробѣгаетъ всю хроматическую гамму чистыми и звучными полутонами. Нѣкоторые авторитетные лингвисты, какъ напр., покойный Максъ Мюллеръ, въ Оксфордѣ, еще защищали устарѣлую догму, что только человѣкъ одаренъ разумомъ и рѣчью. Давно уже пора, чтобы

это ошибочное представленіе, основанное на недостаточномъ знакомствѣ съ данными зоологіи, было окончательно оставлено.

Наше питекометрическое положеніе встрѣчаетъ самая большія затрудненія и самое рѣзкое отрицаніе въ одной только области нервной фізіологіи, именно въ области душевной дѣятельности. Дивная человѣческая душа представляется существомъ особаго рода, и кажется совершенно невозможнымъ, чтобы она могла исторически развиваться изъ „души обезьяны“. Но въ послѣднія десятилѣтія по истинѣ заслуживающія удивленія великія открытія сравнительной анатоміи показали, что какъ тончайшее, такъ и видимое строеніе мозга человѣческаго таково же, какъ и у антропоморфныхъ: незначительныя отличія между тѣмъ и другимъ въ величинѣ и въ формѣ отдѣльныхъ частей менѣе значительны, чѣмъ соответствующія отличія между антропоморфными и прочими восточными обезьянами, въ особенности же, павіанами. Во-вторыхъ, сравнительная эмбриологія учитъ, что столь сложно устроенный мозгъ у человѣка развивается изъ столь же простого зачатка, какъ у прочихъ позвоночныхъ, именно изъ пяти расположенныхъ одинъ за другимъ мозговыхъ пузырьковъ. Тѣ особые пути и способы, которые ведутъ къ образованію изъ столь простого зародыша свойственнаго приматамъ мозга, у человѣка и антропоморфныхъ не представляютъ никакихъ отличій. Въ-третьихъ, наблюденіе и опытъ сравнительной фізіологіи показываютъ, что всѣ мозговыя функціи, сознаніе и, такъ называемыя, высшія душевныя отправленія, равно какъ низшіе рефлекторные акты у человѣка совершаются при посредствѣ тѣхъ же физическихъ и химическихъ процессовъ, какъ у всѣхъ остальныхъ млекопитающихъ. Въ-четвертыхъ, наконецъ, мы узнаемъ изъ сравнительной патологіи, что всѣ, такъ называемыя, душевныя болѣзни у человѣка вызываются такими же матеріальными измѣненіями определенныхъ частей мозга, какъ и у близко стоящихъ млекопитающихъ.

Безпристрастное критическое сравненіе оправдываетъ здѣсь положеніе Гексли: психологическія отличія между человѣкомъ и антропоморфными менѣе значительны, чѣмъ соответствующія отличія между антропоморфными и болѣе низко организованными обезьянами. Этотъ фізіологическій фактъ вполне точно совпадаетъ съ тѣми отличіями, которыя представляетъ намъ въ этихъ случаяхъ строеніе мозговой коры, важнѣйшаго органа душевной дѣятельности. Высокое значеніе этого результата станетъ для насъ яснѣе, если мы еще примемъ во вниманіе необычныя отличія душевной дѣятельности различныхъ представителей человѣческаго рода. Здѣсь мы на одномъ полюсѣ видимъ Гете и Шекспира, Дарвина и Ламарка, Спинозу и Аристотеля, а на другомъ для сравненія представителя племени ведда или акка, папуаса и дравида, бушмена и патагонца! Громадное разстояніе, отдѣляющее душевную жизнь этихъ высшихъ и низшихъ представителей рода человѣческаго, гораздо больше разстоянія между послѣдними и антропоморфными.

Если же еще до сихъ поръ человѣческая душа представляетъ собой самое сильное возраженіе противъ, такъ называемаго, „происхожденія человѣка отъ обезьяны“ и выдвигается на первый планъ, то это объясняется жалкимъ состояніемъ, такъ называемой, психологіи. Наука, которая до настоящаго дня излагается въ большинствѣ учебниковъ и съ большинства университетскихъ кафедръ подъ именемъ „Психологіи“, не есть истинное экспериментальное ученіе о душѣ, не есть фізіологія органовъ душевной дѣятельности, но скорѣе фантастическая метафи-



зика, основанная на одностороннемъ интроспективномъ (внутреннемъ) самонаблюденіи, некритическомъ сравненіи, на обманчивыхъ ощущеніяхъ, неполныхъ опытахъ и спекулятивныхъ заблужденіяхъ. Большинство, такъ называемыхъ, „психологовъ“ не знакомы даже съ тончайшимъ строеніемъ мозга и органовъ чувствъ, тѣхъ дивныхъ и крайне сложныхъ орудій, которыя одни только и обуславливаютъ всю душевную дѣятельность человѣка и животныхъ. Большинство психологовъ въ настоящее время не имѣютъ понятія о важныхъ данныхъ современной экспериментальной психологии и психіатріи или даже намѣренно игнорируютъ эти науки, имъ неизвѣстно даже ничего о фактической локализациі отдѣльныхъ отправленій душевной дѣятельности и о связи ихъ съ нормальнымъ состояніемъ отдѣльныхъ частей мозга.

Поразительныя открытія, сдѣланныя въ этой области гистологіей и эмбриологіей человѣческаго мозга при содѣйствіи экспериментальной физиологии и патологии, принадлежатъ къ важнѣйшимъ завоеваніямъ 19-го вѣка. Несмотря на то, они мало извѣстны въ широкихъ кругахъ читающей публики; нѣкоторымъ образомъ это объясняется трудностью пониманія, вслѣдствіе въ высшей степени сложной архитектуры мозга, но кромѣ того, и упорнымъ пассивнымъ сопротивленіемъ господствующей школьной физиологии. Локализациія высшихъ душевныхъ отправленій въ области коры большого мозга была уже установлена въ восьмидесятихъ годахъ Голіомъ, Мункомъ, Вернике, Эдингеромъ и другими. Но въ 1894 г. Полоу Флеману удалось разграничить болѣе опредѣленно отдѣльныя части этой области; онъ показалъ, что въ сѣромъ веществѣ мозгового покрова ясно отдѣлены другъ отъ друга четыре области центральныхъ органовъ чувствъ, или четыре внутреннія сферы воспріятія“; сфера осязанія расположена въ теменной области, обонянія—въ лобной, зрѣнія—въ затылочной, слуха—въ височной. Между этими центрами чувствъ расположены четыре центра мысли или ассоціационныхъ центра, дѣйствительные органы душевной жизни; это тѣ высшіе органы душевной дѣятельности, которые обуславливаютъ мысль и сознаніе; спереди-лобный мозгъ или фронтальный центръ ассоціациі; сзади-затылочный мозгъ или паріетальный центръ ассоціациі, сзади и внизу главный мозгъ или большой затылочно-височный центръ ассоціациі и, наконецъ, глубоко внизу скрытый въ глубинѣ островной мозгъ, или островъ Рейля—островной центръ ассоціациі. Эти мыслительные центры, отличающіеся особенной и въ высшей степени сложной нервной структурой отъ межлежащихъ чувственныхъ центровъ, являются истинными органами мысли, единственными реальными орудіями нашей духовной жизни. Къ сожалѣнію, только обширное распространеніе разныхъ предрасудковъ препятствуетъ тому, чтобы широкіе круги публики могли оцѣнить значеніе этого замѣчательнаго успѣха естественно-научной психологии.

Теперь нужно разсмотрѣть вопросъ о томъ, какъ относятся данныя палеонтологіи къ вышеизложеннымъ богатымъ результатамъ сравнительной анатоміи, въ приложеніи къ систематикѣ приматовъ и ихъ филогеніи. Окаменѣлости—это, вѣдь, настоящія юбилейныя монеты творенія, непосредственныхъ свидѣтельствъ исторической послѣдовательной смѣны многочисленныхъ формъ, населявшихъ земной шаръ за милліоны лѣтъ. Даютъ ли намъ окаменѣлости приматовъ какіе-нибудь опредѣленные опорные пункты для вышеприведеннаго питекометрическаго положенія? Доказываютъ ли они столь оспариваемое „происхожденіе человѣка отъ обезьяны“? По нашему мнѣнію, отвѣтъ здѣсь можетъ быть

только утвердительный. Правда, само собой понятно, что пустыя мѣста въ рядѣ палеонтологическихъ данныхъ являются мѣстами весьма уязвимыми, и какъ разъ въ родѣ приматовъ, какъ животныхъ, обитавшихъ на деревьяхъ, этихъ пустыхъ мѣстъ больше, чѣмъ въ другихъ животныхъ группахъ. Но на ряду съ пустыми мѣстами постоянно растетъ число положительныхъ фактовъ, и эти недавно открытыя окаменѣлости обладаютъ такой филогенетической цѣнностью, что ихъ нельзя оцѣнить черезчуръ высоко. Важнѣйшій и интереснѣйшій изъ этихъ остатковъ это знаменитый *Pithecantropus erectus*, найденный Евгеніемъ Дюбуа на Явѣ въ 1894 году. Такъ какъ этотъ обезьяноподобный человѣкъ пліоцена вызвалъ оживленные споры на конгрессѣ зоологовъ въ Лейденѣ, то не лишне будетъ удѣлить ему и здѣсь нѣсколько словъ.

Изъ преній на Лейденскомъ конгрессѣ, на которомъ я не присутствовалъ, я вижу, что тогда авторитетнѣйшіе анатомы и зоологи высказывали въ высшей степени различные взгляды на природу замѣчательнаго *Pithecantropus*'а. Къ сожалѣнію, остатки его, теменная кость, бедро и нѣсколько зубовъ, были столь неполные, что къ рѣшительному выводу придти невозможно было. Окончательный результатъ продолжительнаго и горячаго спора былъ таковъ, что изъ двѣнадцати видныхъ авторитетовъ, трое признали остатки человѣческими, трое — остатками обезьяны, а шестеро и остальные зоологи объявили ихъ тѣмъ, что они, по моему мнѣнію, и представляютъ въ дѣйствительности: ископаемыми остатками вымершей переходной формы между обезьяной и человѣкомъ. Въ самомъ дѣлѣ, на основаніи простыхъ законовъ логики только слѣдующій выводъ представляется мнѣ допустимымъ: *Pithecantropus erectus* Дюбуа есть остатокъ вымершей промежуточной группы между обезьяной и человѣкомъ, группы, которой я еще въ 1866 году далъ названіе *Pithecantropus*, какъ предполагаемая форма, недостающая между ними; это — давно отыскиваемое недостающее звено въ цѣпи вышихъ приматовъ.

Евгеній Дюбуа, которому принадлежитъ великая заслуга открытія *Pithecantropus erectus* не только убѣдительно изложилъ его значеніе, какъ недостающаго звена, но и освѣтилъ съ большимъ искусствомъ важныя отношенія его, съ одной стороны, къ низшимъ расамъ рода человѣческаго, а съ другой, къ различнымъ извѣстнымъ видамъ антропоморфныхъ, равно какъ къ общей гипотетической родоначальной формѣ всей группы *Primarii*. Эту общую родоначальную форму Дюбуа называетъ *Prothylobotes*; она должна была обладать такимъ же строеніемъ, какъ современный гиббонъ южной Азіи и какъ ископаемый *Pliopithecus*, окаменѣлые остатки котораго найдены въ третичныхъ отложеніяхъ средней Европы (въ верхнемъ міоценѣ Франціи, Швейцаріи и Штиріи). Послѣдній происходитъ отъ еще болѣе древней формы, которая жила въ началѣ міоцена, и которую можно разсматривать, какъ общаго родоначальника всѣхъ восточныхъ обезьянъ, какъ хвостатыхъ, такъ и безхвостыхъ. Изъ послѣднихъ намъ теперь извѣстны, во-первыхъ, нынѣ живущіе виды, весьма близкіе къ *Pliopithecus*, а затѣмъ ископаемая антропоморфная, которая непосредственно ведутъ къ *Pithecantropus*; такой промежуточной формой является *Palaeopithecus sivalensis*, скелетъ котораго былъ найденъ въ третичныхъ отложеніяхъ Остѣ-Индіи, въ пліоценовомъ плоскогоріи Сиваликъ.

Для правильной оцѣнки важнаго значенія *Pithecantropus*'а и его промежуточнаго положенія между человѣкомъ и антропоморфными, осо-



бенную цѣну имѣютъ два обстоятельства: во-первыхъ, форма, вполне напоминающая человѣческое бедро, во-вторыхъ, относительная величина мозга. Среди немногихъ нынѣ живущихъ антропоморфныхъ, гиббоны считаются самыми низко-организованными и древними формами, ближе всего стоящими къ общей родоначальной формѣ антропоморфныхъ; но кромѣ того, они болѣе всего могутъ, повидимому, бросить свѣтъ на превращеніе обезьяны въ человѣка. Гиббоны въ гораздо болѣе степени, чѣмъ прочія живущія антропоморфныя отличаются привычкой по своей волѣ принимать вертикальную походку, при чемъ они ставятъ ноги на всю ступню и, балансируя руками, поддерживаютъ равновѣсіе. Напротивъ того, прочія современные антропоморфныя (орангъ, шимпанзе, горилла) гораздо рѣже прибѣгаютъ къ вертикальной походкѣ и при этомъ опираются не на всю ступню, а только на наружныя фаланги пальцевъ; да и въ другихъ отношеніяхъ они представляютъ собой типъ болѣе специальный, приспособленный къ особымъ условіямъ ихъ образа жизни на деревьяхъ. Этимъ объясняется то, что какъ разъ у *Hylobates* и *Pithecanthropus* бедро болѣе похоже на человѣческое, чѣмъ у оранга, гориллы и шимпанзе.

Кромѣ того и черепъ, этотъ таинственный сосудъ органовъ душевныхъ отправленій у *Pithecanthropus*'а и гиббона приближается своими главнѣйшими особенностями къ человѣческому. Относительная величина мозга (по отношенію къ общей величинѣ тѣла) у антропоидныхъ наполовину меньше, чѣмъ у гиббона. Вместимость черепа *Pithecanthropus* 900—1000 куб. сант., т. е., около двухъ третей вместимости средняго человѣческаго черепа. Напротивъ, вместимость черепа самыхъ большихъ изъ современныхъ антропоидныхъ рѣдко достигаетъ половины упомянутого, т. е., 500 куб. сант. Такимъ образомъ по вместимости черепа и, слѣдовательно, величинѣ мозга *Pithecanthropus* занимаетъ промежуточное мѣсто между антропоморфными обезьянами и низшими человѣческими расами; то же самое можно сказать о характерной линіи лицевого профиля. Стоитъ только сравнить черепа низшихъ обезьяноподобныхъ человѣческихъ расъ, среди которыхъ особенно заслуживаютъ интереса живущіе еще пигмеи, маленькіе ведды съ Цейлона и акка изъ Центральной Африки. Безпристрастное сравненіе всѣхъ этихъ анатомическихъ данныхъ совершенно недвусмысленно свидѣтельствуетъ о томъ, что *Pithecanthropus* есть несомнѣнная „переходная форма отъ человѣкоподобныхъ обезьянъ къ человѣку“; онъ по истинѣ и есть давно отыскиваемое и столь высоко оцѣниваемое многими недостающее звено въ цѣпи нашихъ предковъ-приматовъ, столь много обсуждавшійся „Missing link“ (недостающее звено).

Съ самаго начала знаменитый берлинскій патологъ Рудольфъ Вирховъ съ величайшимъ упорствомъ оспаривалъ такое толкованіе, принятое теперь почти всѣми свѣдущими специалистами естествоиспытателями. Специально съ этой цѣлью онъ поѣхалъ въ Лейденъ и старался опровергнуть значеніе *Pithecanthropus*'а, какъ переходнаго образованія; но нападки его не имѣли успѣха. Мнѣніе его, что черепъ и бедро *Pithecanthropus*'а не принадлежатъ одному животному, что первый принадлежитъ обезьянѣ, а второе—человѣку, было немедленно опровергнуто присутствовавшими специалистами палеонтологами; послѣ весьма тщательнаго и добросовѣстнаго разсмотрѣнія вопроса они единогласно объявили, „что не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія въ принадлежности найденныхъ останковъ одному и тому же животному. Затѣмъ Вирховъ высказалъ мнѣніе, что болѣзненный костный наростъ

на бедра *Pithecantropus*'а явственно указывает на его человеческое происхождение, такъ какъ такой большой могъ выздороветь только благодаря заботливому человеческому уходу. Извѣстный палеонтологъ Маршъ немедленно же показалъ цѣлый рядъ подобныхъ же наростовъ на бедрахъ обезьянъ, которыя не пользовались никакимъ заботливымъ уходомъ и все-таки выздоровѣли. Впрочемъ, всякая сколько-нибудь значительная остеологическая коллекція заключаетъ въ себѣ подобные препараты; да и опытнымъ охотникамъ извѣстно, что на свободѣ, при отсутствіи человеческого ухода, залѣчиваются у лисицъ, зайцевъ, оленей и др. переломы и воспаленіе костей. Наконецъ, Вирховъ полагалъ, что бороздка между верхнимъ краемъ глазныхъ впадинъ и низкой черепной крышкой—признакъ глубокихъ височныхъ впадинъ—рѣшительно указываетъ на то, что мы имѣемъ дѣло съ обезьяной. Нѣсколько недѣль спустя палеонтологъ Нерингъ, съ самаго начала защищавшій правильное толкованіе открытія Дюбуа, показалъ совершенно подобное образованіе на человеческомъ черепѣ санто изъ Бразиліи.

Еще меньше повезло незадолго до того Вирхову съ его „патологическимъ“ толкованіемъ череповъ низшихъ человеческихъ расъ. Онъ объявилъ ненормальными болѣзненными образованіями, патологическими продуктами знаменитые черепа изъ равнины Неандра, изъ Спи, изъ Moulin-Quignon, изъ La Naulette и т. д., равно какъ интересные разрозненные остатки вымершихъ низшихъ человеческихъ расъ, занимавшихъ промежуточное мѣсто между *Pithecantropus* и низшими человеческими расами современности; въ концѣ концовъ этотъ выдающійся патологъ пришелъ къ тому невѣроятному выводу, что „всѣ измѣненія органическихъ формъ имѣютъ патологическій характеръ“ и вызваны болѣзнью. Согласно этому, всѣ наши усовершенствованные продукты культуры, охотничьи собаки и рысаки, высшіе сорта злаковъ и овощей только болѣзненные естественные продукты, развившіеся путемъ патологическихъ измѣненій изъ единственно „здоровыхъ“ дикихъ первобытныхъ формъ \*).

Чтобы сколько-нибудь объяснить себѣ странныя предположенія (покойнаго) Вирхова, нужно принять во вниманіе, что онъ уже болѣе тридцати лѣтъ поставилъ главной задачей своей научной дѣятельности опроверженіе дарвинизма и всего связаннаго съ нимъ ученія о развитіи. Съ величайшимъ упрямствомъ отстаивалъ онъ постоянство видовъ, въ которое не вѣрить уже никто изъ здравомыслящихъ естествоиспытателей; въ чемъ же заключается сущность или понятіе „истиннаго вида“, онъ такъ же мало можетъ объяснить, какъ и другіе противники трансформизма. Главнѣйшій выводъ послѣдняго „происхожденіе человека отъ обезьяны“ Вирховъ, какъ извѣстно, оспаривалъ съ особымъ стараніемъ и рвеніемъ: „не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что человекъ не происходитъ отъ обезьяны“. По мнѣнію Вирхова обезьяно-

\* Въ настоящее время споръ относительно неандертальскаго черепа, который Вирховъ во что бы то ни стало хотѣлъ признать принадлежащимъ рахитику, а не здоровому человеку, надо считать оконченнымъ. Теперь, въ особенности послѣ работы Валькгофа, примѣнившего для своихъ изслѣдованій рентгеновы лучи, не подлежитъ сомнѣнію, что неандертальскій скелетъ принадлежалъ человеку около 30 лѣтъ (Вирховъ доказывалъ, что это былъ старикъ) и вполне нормальному, но очень низкаго типа, именно, соответствующаго понятію о *homo primigenius*. Не мѣшаетъ здѣсь также, что теперь не можетъ быть и рѣчи о ненормальности неандертальскаго человека хотя бы только потому, что въ настоящее время найдено довольно значительное число скелетовъ (между прочимъ въ южной Австріи), которые принадлежатъ къ столь же низкому типу, какъ и неандертальскій. Редакция.



подобный человекъ можетъ только присниться, а окаменѣлости *Pithecanthropus* являются наиболѣе осязательнымъ опроверженіемъ такого неосновательнаго предположенія.

Насколько выдающіеся успѣхи палеонтологіи за послѣдніе годы были плодотворны для нашей питекоидной теоріи, лучше всего показываетъ примѣръ легіона приматовъ. Кювье, основатель науки объ окаменѣлостяхъ, до самой своей смерти въ 1832 г. полагалъ, что не существуетъ окаменѣлостей обезьянъ; единственную ископаемую полуобезьяну, черепъ которой онъ описалъ (*Adapis*), онъ ошибочно призналъ за копытное. Только въ 1836 году впервые найдены были первые ископаемые остатки обезьянъ, въ 1838 году былъ найденъ у Авинь *Mesopithecus penthelicus*, а въ 1862 году—новые остатки ископаемыхъ полуобезьянъ. Но въ послѣдніе годы открытія Годри, Филола, Шлосера, въ особенности же богатые находки американскихъ палеонтологовъ Марша, Копэ, Лейди, Осборна, Амешно и др. познакомили насъ со столь многими вымершими приматами, что мы теперь получили вполне удовлетворительное общее воззрѣніе на богатое развитіе этого высшаго легіона млекопитающихъ въ теченіе третичнаго періода. Съ великимъ изумленіемъ разсматривалъ я недавно въ Лондонѣ поучительную серію ископаемыхъ приматовъ, выставленныхъ въ прекрасныхъ палеонтологическихъ залахъ естественно-историческаго музея въ южномъ Кенсингтонѣ; тамъ была гигантская ископаемая полуобезьяна почти съ человекъ величиной, найденная недавно Forsyth Major на Мадагаскарѣ (*M. galadapis madagascariensis*).

Важнѣйшимъ отличительнымъ признакомъ обѣихъ основныхъ группъ настоящихъ обезьянъ теперь, какъ и во времена Кювье считается расположеніе зубовъ. У человекъ подобно тому, какъ у всѣхъ восточныхъ обезьянъ, 32 зуба опредѣленнаго происхожденія и расположенія; напротивъ того, у западныхъ обезьянъ 36 зубовъ, по одному добавочному зубу въ каждой половинѣ челюсти. Сравнительное изученіе зубовъ подсказывало филогенетическую гипотезу о томъ, что такое число зубовъ образовалось благодаря редукціи высшей зубной формулы, изъ 44 зубовъ; такой типъ (въ каждой половинѣ челюсти 3 рѣзца, 1 клыкъ, 4 добавочныхъ и 3 коренныхъ) является общимъ для всѣхъ древнѣйшихъ млекопитающихъ эоцена, которыхъ мы считаемъ родоначальными формами основныхъ группъ послѣдовъ (*Placentalia*): *Lemuravida*, *Condylarthra*, *Esthonychida*, *Ictopsida*. Эти древнѣйшія третичныя формы приматовъ, копытныхъ, грызуновъ и хищныхъ по своему строенію такъ близки другъ къ другу, что мы ихъ можемъ объединить въ одной группѣ *Prochoriata*—древнѣйшихъ послѣдовъ. Съ величайшей вѣроятностью мы можемъ, согласно монофилетической гипотезѣ предположить, что всѣ (послѣдовыя) *Placentalia*, отъ простѣйшихъ *prochoriata* до человекъ, происходятъ отъ не извѣстной общей родоначальной формы мѣлковаго періода, и что эта древнѣйшая форма послѣдовъ произошла отъ древнѣйшей сумчатой формы юрскаго періода.

И мы дѣйствительно имѣемъ среди многочисленныхъ ископаемыхъ полуобезьянъ, найденныхъ въ послѣдніе годы, промежуточные звенья, которыхъ намъ нужны, и которыхъ требуетъ филетическое ученіе о зубакъ. Древнѣйшія полуобезьяны третичнаго періода, древнѣйшія эоценовыя пахилемуры (или *hipposidomy*) обладаютъ еще 44-мя зубами родоначальной группы *Placentalia* по вышеприведенной формулѣ: въ каждой половинѣ челюсти 3 рѣзца, 1 клыкъ, 4 добавочныхъ и 3 ко-

ренныхъ. Затѣмъ слѣдуютъ эоценовые некролемуры (или адапиды) съ 40 зубами; они потеряли по 1 рѣзцу въ каждой половинѣ челюсти. Къ нимъ примыкаютъ автолемуры (или стенопиды) съ 36 зубами (однимъ переднимъ кореннымъ менѣе), т. е. по такой же зубной формулѣ, какъ плосконосыя американскія обезьяны. Зубная формула узконосыхъ соответствуетъ исчезновенію второго передняго кореннаго зуба. Отношенія эти столь ясны и они совершаются столь параллельно съ измѣненіями черепа по направленію къ выработкѣ типической формы приматовъ, что мы можемъ сказать: общія основныя черты родословнаго дерева приматовъ, отъ древнѣйшихъ эоценовыхъ полуобезьянъ до человѣка, раскрываются передъ нами вполне ясно въ теченіе третичнаго періода; здѣсь нѣтъ рѣчи о какомъ-нибудь недостающемъ звенѣ. Филетическое единство рода приматовъ, отъ древнѣйшихъ лемуруровъ до человѣка, есть историческій фактъ.

Иначе обстоитъ дѣло, если мы, оставивъ третичный періодъ, будемъ продолжать слѣдить за предками млекопитающихъ во вторичную эру. Здѣсь мы всюду наталкиваемся на замѣтные пропуски въ рядѣ палеонтологическихъ свидѣтельствъ; сравнительно незначительные остатки мезозойскихъ млекопитающихъ (особенно мало ихъ въ мѣловыхъ отложенияхъ) слишкомъ недостаточны, чтобы изъ нихъ можно было сдѣлать опредѣленные выводы о систематическомъ ихъ положеніи. Во всякомъ случаѣ, сравнительная анатомія и эмбриологія заставляютъ насъ предположить, что мѣловая послѣдовья происходятъ отъ юрскихъ марсупіалій, а послѣднія отъ тріасовыхъ однопроходныхъ (Monotremata). Вслѣдствіе этого мы можемъ ожидать, что среди неизвѣстныхъ послѣдовыхъ мѣловаго періода были Lemuravida и другія Prochoriata, что амфитеріи юрскаго періода, происходящія отъ сумчатыхъ, въ свою очередь происходящихъ отъ Monotremata—однопроходныхъ, должны быть найдены среди пантотеріевъ тріасоваго періода. Но палеонтологія до сихъ поръ не даетъ ясныхъ доказательствъ для этихъ филетическихъ гипотезъ. Одно только твердо установлено ею, именно, что древнѣйшія млекопитающія мезозойской эры, пантотеріи и аллотеріи тріаса были небольшими низко организованными насѣкомоядными животными, которыхъ можно вывести изъ древнѣйшихъ позвоночныхъ, рептилій или амфибій. Кромѣ того, они не противорѣчатъ и такому допущенію, что весь классъ млекопитающихъ, отъ древнѣйшихъ однопроходныхъ - Monotremata до человѣка, представляетъ собой рядъ монофилетическій, и всѣ члены его могутъ быть выведены изъ одной общей родоначальной формы.

Это положительное убѣжденіе въ филетическомъ единствѣ класса позвоночныхъ, въ ихъ общемъ происхожденіи отъ одной вымершей родоначальной группы, раздѣляется теперь всѣми свѣдущими зоологами, и я вижу въ этомъ одно изъ замѣчательнѣйшихъ завоеваній зоологіи. Какую бы систему органовъ любого порядка млекопитающихъ мы ни изучали сравнительно, всюду мы находимъ типическое соотвѣтствіе видимаго и тончайшаго строенія характерныхъ признаковъ. Только у млекопитающихъ кожа покрыта настоящими волосами, почему этотъ классъ и получилъ отъ Окена названіе „волосатая животная“. Только въ этомъ классѣ рѣспространенъ этотъ замѣчательный способъ питанія грудью, кормленія новорожденнаго молокомъ матери. Въ этомъ заключается тотъ фізіологическій источникъ материнской любви, которая столь значительно вліяетъ на семейную жизнь млекопитающихъ, равно какъ на культуру и высшую духовную жизнь человѣчества.



О ней Шамиссо справедливо говоритъ: „только мать, любящая вскармливается ею ребенка, знаетъ, что значить любить и быть счастливой“.

Приспособленіе новорожденнаго млекопитающаго къ сосанію молока вызвало рядъ значительнѣйшихъ измѣненій, какъ въ его собственномъ тѣлѣ, такъ и въ тѣлѣ его матери. Въ то время какъ на кожѣ матери вслѣдствіе раздраженія и путемъ дифференціаціи возникаютъ молочныя железы изъ группы обыкновенныхъ кожныхъ железъ, у ребенка вслѣдствіе сосущихъ движеній рта возникла небная занавѣска, а впослѣдствіи и язычекъ—два глоточныхъ органа, наблюдающихся только у млекопитающихъ. Въ соотвѣтствіи съ этимъ измѣнился и механизмъ дыханія; это обнаруживается какъ въ болѣе тонкомъ строеніи легкаго, такъ и въ образованіи полной грудобрюшной преграды. Только у млекопитающихъ эта мышечная діафрагма служитъ полной перегородкой между грудной полостью и полостью живота; у всѣхъ остальныхъ позвоночныхъ обѣ полости остаются не вполне раздѣленными. Но и въ костномъ скелетѣ тѣла, а прежде всего на черепѣ, наступаютъ важныя измѣненія; самымъ замѣчательнымъ измѣненіемъ здѣсь несомнѣнно будетъ измѣненіе челюстнаго сустава, которыми млекопитающіе необычайно рѣзко отличаются отъ прочихъ позвоночныхъ. Суставъ, обуславливающий движеніе нижней челюсти, есть сочлененіе между височной и челюстной костями, между тѣмъ какъ у предковъ ихъ, рептилій и амфибій, это есть сочлененіе квадратной съ челюстной. Квадратная кость у млекопитающихъ передвинута въ барабанную полость и связываетъ двѣ характерныя для нихъ кости: молоточекъ и наковальню; молоточекъ возникъ изъ первоначальной суставной части нижней челюсти, а наковальня изъ квадратной кости предковъ и рептилій.

Но оставивъ въ сторонѣ всѣ эти и другія анатомическія особенности, общія млекопитающимъ и возвышающія ихъ надъ остальными позвоночными, достаточно рассмотреть подъ микроскопомъ каплю крови, чтобъ признать отличіе между млекопитающими и остальными позвоночными. „Кровь далеко не обыкновенная жидкость!“ Маленькія красныя кровяныя тѣльца, милліарды которыхъ и обуславливаютъ красный цвѣтъ крови позвоночныхъ, первоначально всюду отличаются эллиптической формой; по срединѣ, гдѣ находится клѣточное ядро, они утолщены и являются двояковыпуклыми. Но только у млекопитающихъ эти тѣльца потеряли свои клѣточные ядра и потому они въ срединѣ тоньше, двояковогнуты и отличаются незначительной величиной и круглой формой. Эти и другія важныя особенности характеризуютъ всѣхъ безъ исключенія млекопитающихъ и отличаютъ ихъ отъ прочихъ позвоночныхъ; въ такомъ своеобразномъ сочетаніи и взаимоотношеніи они могли быть пріобрѣтены только однажды въ теченіе исторіи рода и могли быть перенесены на всѣ члены класса только путемъ унаслѣдованія отъ одной родоначальной формы.

Болѣе древній періодъ исторіи человѣческаго рода приводитъ насъ уже въ область низшихъ позвоночныхъ, въ темныя, неизмѣримо-продолжительныя времена палеозойской эры; несосчитанные еще милліоны лѣтъ этой эры (теперь считаютъ болѣе ста) охватываютъ большій промежутокъ времени, чѣмъ послѣдовавшая мезозойская эра. Здѣсь мы сталкиваемся съ тѣмъ весьма важнымъ обстоятельствомъ, что въ позднѣйшихъ отложеніяхъ палеозойской эры, въ пермскій періодъ, вовсе не существовало млекопитающихъ, но были только рептиліи, дышашія

легкими, какъ древнѣйшія Amniota. Частью то были древнѣйшіе и низко-организованные представители рептилій токозавры, частью рѣдкіе тероморфы, по особенностямъ своимъ ближе всего подходящіе къ млекопитающимъ. Этимъ рептиліямъ въ древнѣйшій каменноугольный періодъ предшествовали настоящія амфибіи и именно панцырные стегоцефалы. Эти каменноугольныя панцырные животныя, похожія на маленькихъ крокодиловъ, суть древнѣйшія изъ позвоночныхъ, приспособившихся къ ползанію на землѣ; у нихъ плавники плавающихъ рыбъ превратились въ типичную пятипалую оконечность четвероногихъ.

Нужно только внимательно сравнить скелетъ четырехъ ногъ нашихъ саламандръ и лягушекъ со скелетомъ нашихъ собственныхъ конечностей, чтобъ убѣдиться въ томъ, что уже у этихъ амфибіи имѣется то характерное и особенное образованіе, которое отъ нихъ унаследовано было сауропсидами и млекопитающими: тотъ же плечевой и тазовый поясъ, та же простая трубчатая кость въ плечѣ и бедрѣ, та же пара костей въ предплечьи и въ голени, тотъ же сложный сгибъ кисти и ступни, то же типическое сочлененіе пяти пальцевъ руки и ноги. Это поразительное совпаденіе во всемъ устройствѣ скелета у всѣхъ высшихъ четвероногихъ давно уже бросалось въ глаза многимъ мыслящимъ наблюдателямъ еще болѣе ста лѣтъ тому назадъ; оно побудило великаго поэта и мыслителя Гете къ тѣмъ замѣчательнымъ наблюденіямъ въ области морфологіи животныхъ, которыя явились предвозвѣстниками современныхъ воззрѣній Дарвина.

Мы въ дѣйствительности можемъ считать несомнѣннымъ признакомъ нашего происхожденія отъ древнѣйшихъ пятипалыхъ то обстоятельство, что мы до сего дня сохранили еще по пяти пальцевъ на рукахъ и на ногахъ. Человѣкъ и большинство приматовъ (но не всѣ!) въ этомъ и во многихъ другихъ отношеніяхъ сохранили первоначальныя соотношенія строенія болѣе неизмѣнными, чѣмъ большинство остальныхъ млекопитающихъ, напримѣръ, копытныя. Среди млекопитающихъ имѣются съ одной стороны однокопытныя лошади, съ другой—раздѣльнокопытныя жвачныя, сильнѣе измѣнившія и специализировавшія конечности, чѣмъ пятипалые приматы.

Древнѣйшія амфибіи каменноугольнаго періода, панцырные стегоцефалы (а въ особенности замѣчательные открытые Креднеромъ бранхиозавры), вполне основательно считаются теперь всѣми здравомыслящими зоологами несомнѣнной общей родоначальной группой всѣхъ четвероногихъ, амфибіи и Amniota. Но откуда происходитъ эта важная группа? И на этотъ вопросъ даютъ намъ удовлетворительный отвѣтъ замѣчательные успѣхи современной палеонтологіи, и отвѣтъ этотъ въ свою очередь находится въ полномъ соответствіи съ имѣвшимися ранѣе данными сравнительной анатоміи и эмбриологіи. Около пятидесяти лѣтъ тому назадъ здѣсь, въ Іенѣ, величайшій знатокъ сравнительной анатоміи, Карлъ Гегенбауеръ, показалъ въ цѣломъ рядѣ классическихъ работъ, что важнѣйшія части скелета позвоночныхъ, а прежде всего черепъ и конечности еще въ ряду живущихъ позвоночныхъ, раскрываютъ намъ связанную филетическую скалу отдѣльныхъ ступеней развитія. Оставляя въ сторонѣ низкостоящихъ круглоротыхъ, мы увидимъ, что преимущественно настоящія рыбы, а среди нихъ болѣе старинныя, селяхія, акулы и скаты, вѣрнѣе всего сохранили первоначальныя соотношенія строенія. Къ селяхіямъ непосредственно примыкаютъ ганоиды, въ особенности же Grossopterygiae, отъ которыхъ можно уже перейти къ двоякодышащимъ (Dipneusta). Между послѣдними особое значеніе при-



обрѣлъ *Ceratodus*, съ анатоміей и эмбриологіей котораго насъ познакомили Гюнтеръ и Семонъ. Отъ этой переходной формы двудышащихъ, т. е., рыбъ съ легкими, но съ плавниками, безъ пятипалыхъ конечностей, легко уже перекинуть морфологическій мостъ къ древнѣйшимъ амфибіямъ. Этому сравнительно-анатомическому ряду вполне соотвѣтствуютъ палеонтологическія данныя: селяхий и ганоидовъ можно найти въ силурійскихъ, двоякдышащихъ—въ девонскихъ, амфибій—въ каменноугольныхъ, рептилій—въ пермскихъ, млекопитающихъ—въ триасовыхъ отложеніяхъ. Это историческіе факты первенствующаго значенія. Они яснѣйшимъ образомъ свидѣлствуютъ о постепенномъ ходѣ развитія позвоночныхъ, насколько онъ выяснился благодаря сравительно-анатомическимъ работамъ Кювье и Мекеля, Іоганна Мюллера и Гегенбаура, Оуэна, Гексли и Фловера. Этимъ окончательно устанавливается историческая послѣдовательность возникновенія отдѣльныхъ ступеней развитія въ рядѣ позвоночныхъ. Этотъ выигрышъ гораздо важнѣе для познанія родословной человѣка, чѣмъ если бы удалось на сотни ископаемыхъ скелетовъ полуобезьянъ и обезьянъ съ очевидностью установить послѣдовательную связь цѣлаго ряда нашихъ предковъ-приматовъ въ теченіе третичнаго періода.

Гораздо запутаннѣе и темнѣе древнѣйшій періодъ нашей исторіи, вопросъ о происхожденіи позвоночныхъ изъ цѣлаго ряда безпозвоночныхъ предковъ. Такъ какъ всѣ они, равно какъ низшія позвоночныя круглоротыя и безчерепныя — не имѣютъ твердыхъ, способныхъ окаменѣть скелетныхъ частей, то здѣсь палеонтологія свидѣлствовать о чемъ-нибудь не можетъ. Въ нашемъ распоряженіи остаются только два источника для рѣшенія этого вопроса: сравнительная анатомія и эмбриологія. Къ счастью, значеніе ихъ и здѣсь столь велико, что онѣ для всякаго свѣдущаго и здравомыслящаго зоолога бросятъ много свѣта на важнѣйшія черты древнѣйшей филогеніи. Прежде всего это относится къ широкимъ обобщеніямъ, сдѣланнымъ сравнительной эмбриологіей при помощи основнаго біогенетическаго закона. Уже прежняя эмбриологія набросила основныя черты развитія позвоночныхъ въ фундаментальныхъ работахъ Бэра и Бишофа, Ремака и Келликера. Сюда присоединились еще въ 1866 году важныя открытія Ковалевскаго, оправдавшія предположенія Goodsir и установившія близкое родство позвоночныхъ съ оболочниками; сравнительная анатомія и эмбриологія ланцетника и асцидін съ тѣхъ поръ стали исходнымъ пунктомъ дальнѣйшихъ изслѣдованій о нашихъ безпозвоночныхъ предкахъ.

Пятилѣтнія изслѣдованія по вопросу о строеніи и развитіи известковыхъ губокъ (1867—72) привели меня къ измѣненію теоріи зародышевыхъ листковъ и къ установленію теоріи гастрей; первый набросокъ этой теоріи появился въ 1872 г. въ монографіи объ известковыхъ губкахъ *Calcispongia*. Эти воззрѣнія встрѣтили серьезную поддержку и плодотворное развитіе въ прекрасныхъ сравнительныхъ изслѣдованіяхъ многихъ другихъ эмбриологовъ, но главнымъ образомъ Рей-Ланкастера, Фрэнсиса Бальфура, а также братьевъ Оскара и Рихарда Гертвига. Уже тогда я сдѣлалъ тотъ выводъ изъ этихъ сравнительныхъ работъ, что всѣ первыя ступени эмбриологическаго развитія *Metazoa*—многоклетныхъ въ существенномъ одинаковы, и что изъ этого мы можемъ сдѣлать опредѣленный выводъ объ ихъ общемъ происхожденіи отъ

древнихъ предковъ ихъ. Яйцо представляетъ собой повтореніе одноклѣтнаго состоянія Protozoa—простѣйшихъ; зародышевая форма бластулы отвѣчаетъ такой формѣ предковъ, которые напоминали собой Volvox или Magosphaera; гастрюла есть наслѣдственное повтореніе гастреи, общей родоначальной формы всѣхъ Metazoa—многоклѣтныхъ. Всѣ эти типическія формы предковъ повторяются и въ развитіи человѣка и являются у насъ общими съ остальными Metazoa, т. е. со всѣми остальными животными, кромѣ простѣйшихъ. Каждый человѣкъ неизмѣнно начинаетъ свое индивидуальное существованіе въ видѣ шарообразной яйцевой клѣтки, которая невооруженному глазу представляется въ видѣ маленькой точки; отличительныя же особенности этой яйцевой клѣтки у человѣка такія же, какъ у всѣхъ остальныхъ млекопитающихъ.

Наиболѣе темное мѣсто въ человѣческой родословной—это тотъ отдѣлъ, который лежитъ между гастреей и амфиоксомъ (ланцетникомъ). Самъ Amphioxus, важное значеніе котораго еще признавалъ впервые описавшій его великій Іоганнъ Мюллеръ, представляетъ собой одинъ изъ неоцѣнимѣйшихъ документовъ филогеніи позвоночныхъ. Не слѣдуетъ признавать его прямо общимъ родоначальникомъ послѣднихъ, но очень близкимъ родственникомъ этого родоначальника и единственнымъ дожившимъ до нашихъ дней представителемъ Acrania—безчерепныхъ. Если бы Amphioxus вымеръ подобно другимъ представителямъ нашихъ предковъ, то мы едва ли могли имѣть на чемъ-нибудь основанныя воззрѣнія о ступеняхъ, предшествовавшихъ появленію позвоночныхъ. Вверхъ Amphioxus тѣсно примыкаетъ къ молодой личинкѣ круглоротыхъ. Это—древнѣйшія Craniota—черепныя, у которыхъ уже получили развитіе черепъ и мозгъ. Эти круглоротыя, къ которымъ принадлежитъ извѣстная минога—Petromyzon, являются до-силурийскими предшественниками рыбъ. Соотвѣтствіе же въ развитіи Amphioxus'a и асцидii указываетъ, что съ другой стороны онъ примыкаетъ къ неизвѣстной древней группѣ Chordata, изъ которыхъ, съ одной стороны, развились Tunicata, а съ другой—позвоночныя. Эту неизвѣстную группу первобытныхъ Chordata мы уже въ нашей филетической системѣ можемъ вывести изъ нѣкоторыхъ червей въ тѣсномъ смыслѣ слова. Отдѣльно стоящій Balanoglossus и древнія немертины вѣроятно были съ ними въ близкомъ родствѣ. Несомнѣнно, что между этими червеобразными и основной группой гастреадъ, въ кембріискій и лаврентьевскій періодъ существовалъ длинный рядъ переходныхъ формъ, и мы думаемъ, что древнѣйшія Rotatoria (коловратки) и Turbellaria принадлежать къ этому ряду. Но обосновать по этому вопросу прочную гипотезу въ настоящее время невозможно и здѣсь въ родословной человѣка, дѣйствительно, существуетъ значительный пробѣлъ.

Однако, между этими и другими темными отдѣлами нашей родословной стоятъ ясныя и полныя значенія отдѣлы, и этимъ мы обязаны важнымъ результатамъ сравнительно-анатомическаго, эмбриологическаго и палеонтологическаго изслѣдованія позвоночныхъ и, главнымъ образомъ, высшаго класса ихъ—млекопитающихъ. Всѣ заслуживающія вниманія изслѣдованія послѣдняго времени единогласно подтверждаютъ то положеніе, которое Ламаркъ, Дарвинъ и Гексли считаютъ важнѣйшимъ выводомъ трансформизма, положеніе, что непосредственными предками человѣка былъ рядъ приматовъ третичнаго періода, и что изъ нихъ самыми близкими намъ являются антропоморфныя узконосыя обезьяны. Тщательное критическое сравненіе, сдѣланное въ прекрас-



ныхъ „Ислѣдованіяхъ на Цейлонѣ“ братьями Павломъ и Фритцемъ Са-  
разенъ, показало, что нынѣ живущіе ведды, карликовые автохтоны  
(первобытные обыватели) Цейлона, ближе всего стоятъ къ человѣко-  
образнымъ обезьянамъ по примитивнымъ особенностямъ строенія, и  
что изъ послѣднихъ ближе всего стоятъ къ человѣку горилла и  
шимпанзе. Напротивъ того, гиббонъ, болѣе низко организованная и  
менѣе специализированная форма, обладаетъ наиболѣе общими признаками  
сходства съ общими предками антропоморфныхъ, относящихся къ мюлену.  
Это прямое родство можно обосновать яснѣе и несомнѣннѣе, чѣмъ  
родство многихъ другихъ млекопитающихъ. Напр., гораздо темнѣе и  
загадочнѣе происхожденіе слона, Sirenia, китообразныхъ и Edentata  
(неполнозубыя) въ обоихъ полушаріяхъ. Не только въ пятипалыхъ  
рукахъ и ногахъ, но и въ другихъ анатомическихъ признакахъ человѣкъ,



Гиббонъ.

Орангъ.

Шимпанзе.

Горилла.

Человѣкъ.

Скелеты челоука и обезьяны.  
Изъ этой диаграммъ гиббонъ увеличенъ сравнительно съ остальными идвое  
(по Гексли).

путемъ наслѣдственности сохранилъ характерныя особенности рода  
вѣрнѣе, чѣмъ другія млекопитающія, напр., копытныя, китовыя и  
Pteropidae.

Для всякаго безпристрастнаго и послѣдовательнаго мыслителя  
ясно, сколь неизмѣримое значеніе имѣть для всей совокупности че-  
ловѣческаго знанія, это признаніе несомнѣнности происхожденія чело-  
вѣка отъ приматовъ. Никто, кромѣ великаго (недавно умершаго) англійскаго  
мыслителя Герберта Спенсера, одного изъ немногихъ ученыхъ современ-  
ности, соединяющихъ въ себѣ основательнѣйшее естественно-историческое  
и специально-философское образованіе, не обосновалъ подробно значеніе  
этого положенія для всего нашего міровоззрѣнія. Спенсеръ принадле-  
житъ къ разряду тѣхъ древнѣйшихъ натурфилософовъ, которые еще  
до Дарвина признали, что монистическое ученіе о развитіи есть  
волшебный жезлъ для разрѣшенія міровыхъ загадокъ. Онъ, кромѣ  
того, принадлежитъ къ тѣмъ эволюціонистамъ, которые придаютъ  
много значенія прогрессивному столъ, оспариваемому, наслѣдованію

благопріобрѣтенныхъ признаковъ. Какъ и я, Спенсеръ съ самаго начала рѣшительнѣйшимъ образомъ боролся съ теоріей зародышевой



Черепъ человѣка и человѣкообразныхъ:  
человѣкъ, ниже — горилла, орангутъ и молодой пимпанзе.

плазмы Вейсмана, отрицающаго этотъ важный факторъ развитія и пытающагося объяснить послѣднее исключительно „всемогуществомъ естественнаго отбора“. Въ Англіи теорія Вейсмана встрѣтила значительное сочувствіе и получила даже названіе неодарвинизма въ противоположность нашему воззрѣнію на процессъ развитія — въ противоположность нео-ламаркизму. Это совершенно неправильныя названія, потому что Чарльзъ Дарвинъ былъ столь же твердо убѣжденъ въ важной роли прогрессивнаго наслѣдованія, какъ его великій предшественникъ Жанъ Ламаркъ и какъ Гербертъ Спенсеръ. Мнѣ выпало на долю счастье трижды посѣтить Дарвина въ Доунъ, и всѣ три раза мы обмѣнялись нашими взглядами по этому вопросу, мы были согласны въ этомъ отношеніи. Я раздѣляю убѣжденіе Герберта Спенсера, что прогрессивное наслѣдованіе есть одинъ изъ необходимѣйшихъ факторовъ развитія по монистическому воззрѣнію на него и одинъ изъ важнѣйшихъ элементовъ этого ученія. Отрицать прогрессивное наслѣдованіе, какъ это дѣлаетъ Вейсманъ, значитъ прибѣгать къ воззрѣніямъ мистическимъ.

Если мы бросимъ общій взглядъ на современное состояніе вопроса о происхожденіи человѣка, примемъ во вниманіе всѣ относящіяся сюда эмпирическія данныя, то мы съ полнымъ правомъ можемъ сказать, что происхожденіе человѣка отъ вымершей группы приматовъ третичнаго періода не есть какая-нибудь смѣлая теорія, но историческій фактъ. Само собой понятно, что точно доказать этого нельзя; мы не въ состояніи перечислить всѣ безчисленные физическіе и химическіе процессы, которые въ теченіе

болѣе ста милліоновъ лѣтъ постепенно сдѣлали изъ простѣйшей монеры, первобытной одноклѣтной формы, гориллу и человѣка. Но такъ обстоитъ дѣло и съ другими историческими фактами. Мы вѣримъ, что

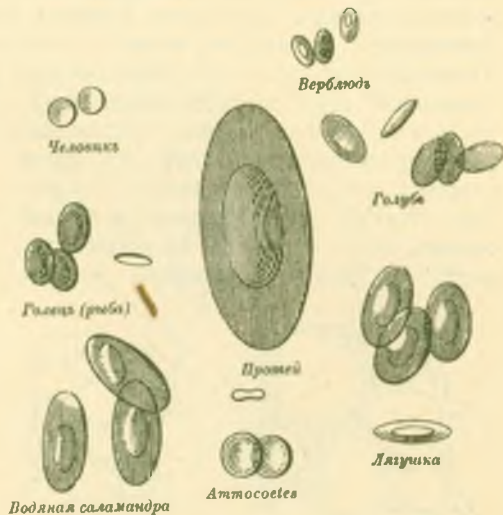


иногда жили Линней и Лапласъ, Ньютонъ и Лютеръ, Мальпиги и Аристотель, хотя въ смыслъ современнаго естествознанія доказать это точно невозможно. Мы твердо вѣримъ въ существованіе этихъ и другихъ титановъ мысли, такъ какъ мы знакомы съ пережившими ихъ твореніями и такъ какъ мы видимъ великое значеніе ихъ для культуры. Но эти косвенныя доказательства не обладаютъ большей убѣдительностью, чѣмъ приведенныя нами для доказательства исторіи чело-вѣка, какъ позвоночнаго.

Намъ извѣстны только нижнія челюсти многихъ мезозойскихъ млекопитающихъ юрскаго періода, и Гексли замѣчательно хорошо объяснилъ причины этого явленія. Хотя намъ нельзя прямо доказать это, однако мы принимаемъ, что всѣ млекопитающія имѣли также и верхнія челюсти и другія кости. Такъ называемая „точная школа“, которая считаетъ трансформизмъ видовъ недоказанной гипотезой, должна бы предположить, что нижняя челюсть была единственной костью въ тѣлѣ тѣхъ удивительныхъ животныхъ.

Позвольте намъ въ заключеніе бросить еще бѣглый взглядъ на ближайшее будущее. Я убѣжденъ, что наука двадцатаго столѣтія не только восприметъ наше ученіе о развитіи, но будетъ помнить о немъ, какъ о величайшемъ духовномъ завоеваніи. Свѣтлые лучи *этого* солнца разсѣяли темныя облака незнанія и предрасудка, которыя непроницаемымъ мракомъ окутывали важнѣйшую изъ проблемъ, вопросъ о происхожденіи чело-вѣка, о сущности его и о мѣстѣ его въ природѣ. Неизмѣримое вліяніе естественно-научной антропогеніи на всѣ другія отрасли науки и на всю культуру даетъ благотворные результаты. Великое дѣло, начатое въ XIX-омъ столѣтіи Ламаркомъ и завершенное Дарвиномъ, навсегда останется однимъ изъ величайшихъ завоеваній чело-вѣческаго духа; монистическая философія, которая основывается на этомъ ученіи о развитіи, не только облегчитъ познаніе естественно-историческихъ истинъ, но найдетъ и практическое примѣненіе въ служеніи добру и красотѣ.

*Добавленіе.*—Въ послѣдніе годы наше убѣжденіе въ близкомъ родствѣ чело-вѣка и антропоидныхъ получило неожиданное и интересное подкрѣпленіе со стороны экспериментальной фізіологіи. Гансъ Фриденваль въ Берлинѣ показалъ при помощи рѣшающихъ опытовъ, что чело-вѣческая кровь дѣйствуетъ какъ ядъ, если примѣшать ее къ крови обезьянъ, хвостатыхъ *Супоритеса*: серумъ чело-вѣческой крови разрушаетъ кровяныя тѣльца въ ихъ крови. Напротивъ того, это не наблюдается, если примѣшать чело-вѣческую кровь къ крови безхвостыхъ обезьянъ (*Anthropoides*). Этимъ установлено, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова, близкое кровное родство между ними.



Красные кровяные шарики различныхъ позвоночныхъ (сильно увеличены).

## Проф. П. Морн.

### I.—Растительная клѣтка.

Первые наблюдатели, разсмотрѣвшіе подъ микроскопомъ часть растенія, безъ всякаго труда установили тотъ фактъ, что тѣло растенія составлено изъ безконечнаго множества отдѣльных элементовъ; эти элементы по формѣ своей частью напоминаютъ маленькіе мѣшечки, частью небольшіе сосуды, и всѣ они въ большей или меньшей степени заполнены какимъ-то веществомъ, къ которому всѣ изслѣдователи первоначально отнесли безъ всякаго вниманія; эти элементы и были названы *клетками*. Терминъ этотъ сохранился въ наукѣ неизмѣннымъ, но нельзя сказать того же о содержаніи этого термина. Усовершенствованіе микроскопической техники и прогрессъ химіи въ громадной мѣрѣ способствовали тому, что понятіе о клѣткѣ развивалось съ замѣчательной быстротой; наше представленіе о ней, съ одной стороны, весьма расширилось, съ другой, точнѣе опредѣлилось и стало однимъ изъ наиболѣе сложныхъ понятій въ биологіи. Однако, всѣмъ,



Разныя формы основной ткани.

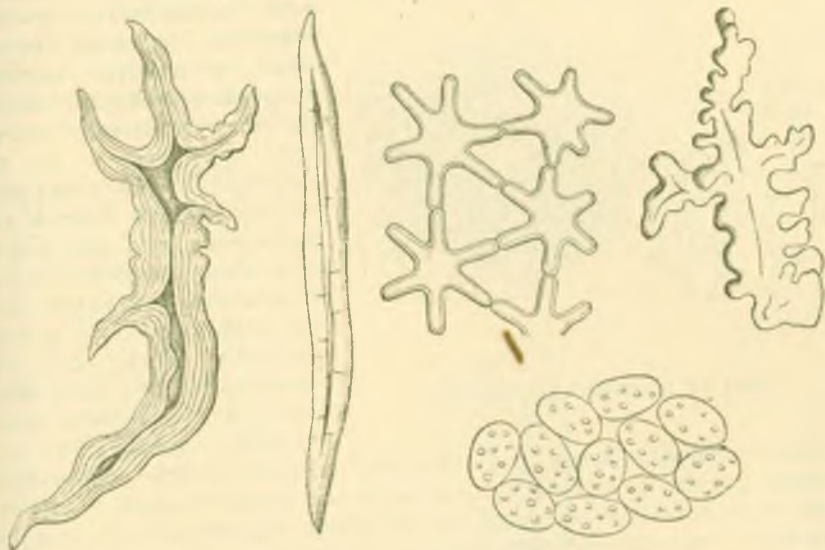
Клѣтка съ ядромъ и зернистой плазмой.

что намъ извѣстно въ настоящее время по морфологіи, фізіологіи и биологіи клѣтки, мы обязаны сравнительно недавнимъ работамъ. Первый, кто далъ точныя свѣдѣнія о строеніи клѣтки, былъ Гуго Моль; за нимъ и по его пути пошли Негели, Шахтъ, Прингсгеймъ, Страсбургеръ, де-Бари, Гофмейстеръ, Рейнке, Родевальдъ и др. германскіе ученые. Во Франціи Трюкель опубликовалъ работу о разныхъ частяхъ растенія; первое время она оставалась незамѣченной, но въ скоромъ времени вдохновила многихъ ботаниковъ произвести цѣлый рядъ замѣчательныхъ наблюдений, и, благодаря этому, нельзя не признать за ней серьезной роли въ исторіи нашего знакомства съ клѣткой. Не останавливаясь на исторіи трудовъ и теорій о клѣткѣ, мы переходимъ къ бѣглому изложенію нашихъ современныхъ свѣдѣній о ней.

Съ точки зрѣнія своего строенія, всѣ растенія могутъ быть раздѣлены на три группы. Нѣкоторыя низшія растенія состоятъ изъ простой студенистой массы, не имѣютъ опредѣленной формы, масса ихъ во всѣхъ направленіяхъ однородна и занимаетъ большій или меньшій объемъ; таковы, напр., *Didymium leucopus*. У другихъ растеній такой видъ принимаютъ только опредѣленные органы въ извѣстный моментъ жизни растенія, напр., оосферы фукуса и зооспоры *Ulothrix rorida*.



Всѣ эти различныя тѣла называютъ *голыми* клѣтками, клѣтками, не имѣющими особой оболочки. Вещество этихъ клѣтокъ Гуго Молемъ было названо *протоплазмой*; *протоплазма* и является носителемъ всѣхъ существенныхъ *жизненныхъ* свойствъ клѣтки: раздражимости, подвижности, способности *ассимилировать* и *выдѣлять* нѣкоторыя несходныя съ ней вещества. Протоплазма упомянутыхъ выше клѣтокъ представляетъ собой смѣсь воды съ азотистыми, бѣлковыми и минеральными веществами, *претерпѣвающими* постоянныя химическія превращенія. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ протоплазма совершенно безцвѣтна и прозрачна, но чаще всего она кажется мутной отъ образованныхъ ею веществъ; присутствіе послѣднихъ дѣлаетъ ее зернистой и густой.

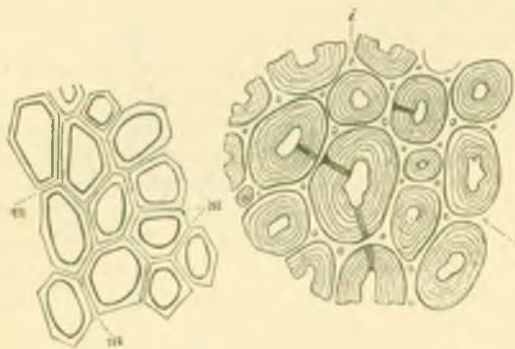


Различныя формы клѣтокъ.

Въ голыхъ клѣткахъ протоплазма на всей поверхности своей кажется болѣе прочной и плотной, чѣмъ въ другихъ частяхъ своихъ; отъ этого клѣтка кажется заключенной въ тонкую прозрачную оболочку, названную Молемъ первоначальной или бѣлковой оболочкой. Если, напр., сломать трубочку вошеріи, то протоплазма, вытекающая изъ нея, сейчасть же обволакивается бѣлковой оболочкой; совершенно же отдѣлившись отъ трубочки, она образуетъ клѣтку, ничѣмъ не отличающуюся отъ той, отъ которой она произошла сама. Протоплазма одарена также способностью движенія: во-первыхъ, въ собственной ея массѣ движутся частички, обгоняя другъ друга, и движеніе это особенно ясно видно въ волоскахъ традесканціи; во-вторыхъ, вся масса ея можетъ медленно перемѣщаться подъ вліяніемъ различныхъ раздражителей. Это перемѣщеніе особенно ясно замѣтно на зооспорахъ *Ulophrix rorida*, бьющей во время плаванія въ водѣ своими четырьмя жгутиками, находящимися на переднемъ концѣ ея тѣла, наоборотъ плазмодій *Didymium leucopus* движется медленно, постепенно мѣняя свою форму. Последняго рода движеніе впервые было замѣчено на низшихъ организмахъ, стоящихъ на границѣ животнаго и растительнаго царства на амебахъ, и поэтому оно было названо *амебоиднымъ*.

Но столь простыя клѣтки, въ которыхъ нельзя замѣтить ядра,

не пользуются широкимъ распространѣніемъ \*). Внутри большинства голыхъ клѣтокъ можно замѣтить сильно преломляющій, болѣе блестящій, чѣмъ протоплазма, комочекъ; это—*ядро*, со свойствами котораго мы познакомимся ниже. Клѣтки съ ядрами отличаются большею жизнедѣятельностью, и большинство ихъ поверхъ бѣлковой оболочки имѣютъ еще одну оболочку, образовавшуюся, какъ продуктъ выдѣленія бѣлковой, но отличающуюся другимъ химическимъ составомъ. Ее называютъ просто *оболочкой* или *клѣточной оболочкой*; въ составъ ея дѣйствительно входятъ углеродъ, водородъ и кислородъ по формулѣ клѣтчатки ( $C^{12} H^{10} O^{10}$ )<sup>д</sup>. Эта оболочка отличается прочностью, она безцвѣтна, прозрачна, нерастворима въ водѣ, эфирѣ, спиртѣ, кислотахъ и щелочахъ, растворяется въ аміачномъ растворѣ окиси мѣди; при дѣйствіи концентрированной сѣрной кислоты или хлористаго цинка іодъ окрашиваетъ ее въ синій цвѣтъ. Клѣточная оболочка придаетъ клѣткѣ характерный для нея видъ. Если контуръ оболочки состоитъ изъ ломанныхъ линій, клѣтка будетъ многоугольной, кромѣ того, въ зависимости отъ этой оболочки, клѣтка можетъ быть округлой, звѣздчатой, не-



Клѣтки съ утолщенными стѣнками.

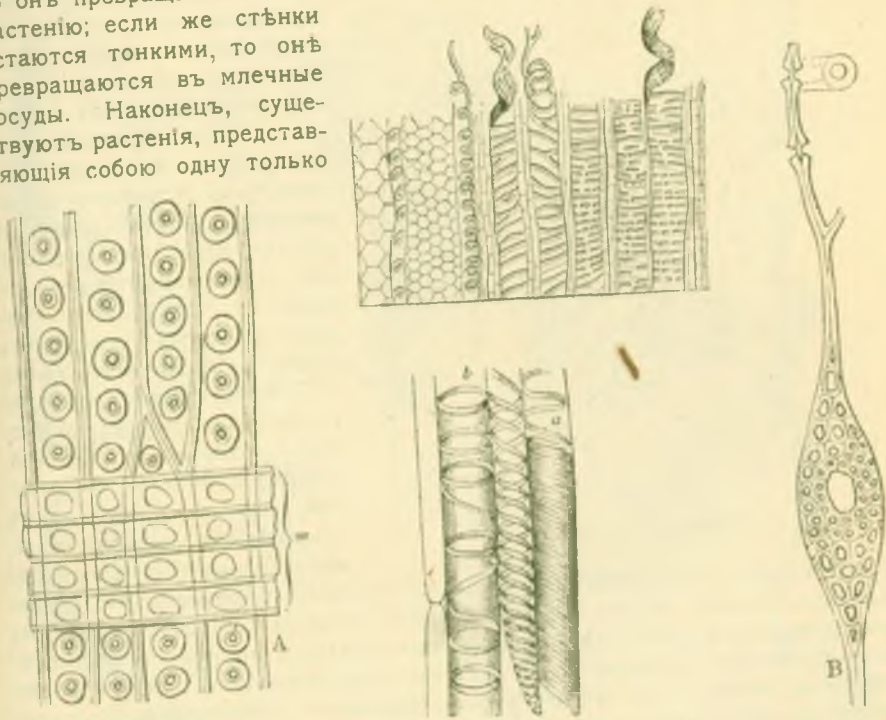
правильной формы, наконецъ даже развѣтвленной. Послѣ образованія оболочки, форма и плотность протоплазмы зависятъ уже исключительно отъ клѣточной оболочки; но оболочка эта нигдѣ и никогда не сохраняется неизмѣнной, такъ какъ протоплазма постоянно отлагаетъ съ внутренней стороны оболочки все новые слои клѣтчатки; часто такимъ образомъ заполняется вся полость клѣтки и только въ серединѣ остается пространство для протоплазмы, которая скоро умираетъ. Тогда мы имѣемъ уже мертвую клѣтку, обладающую только физическими и механическими свойствами. Таковыя опорныя клѣтки дерева, коры и т. д., такъ называемыя склерозныя клѣтки (склероиды). Но часто протоплазма не умираетъ, а медленно отлагаетъ болѣе или менѣе толстые слои клѣтчатки. Тогда оболочка утолщается только въ томъ или другомъ, но всегда опредѣленномъ мѣстѣ. Напр., въ клѣткахъ колленхимы, названныхъ такъ, потому что стѣнки клѣтокъ кажутся изъ коллоидной массы, оболочка утолщается только по угламъ; иногда клѣтчатка отлагается кольцами, и тогда клѣтка кажется составленной изъ ряда колецъ, наложенныхъ одно на другое; если клѣтчатка будетъ

\*) Еще не особенно давно считали возможнымъ существованіе безъядерныхъ клѣтокъ, но такъ какъ число ихъ уменьшается, благодаря усовершенствованію способовъ изслѣдованія, то теперь возможность существованія безъядерныхъ клѣтокъ отрицается. Мало того, съ прогрессомъ микроскопической техники оказывается, что само ядро имѣетъ нитевидное строеніе и побочные органы; въ клѣткѣ замѣнены явленія образованія зернистыхъ строеній и т. д. Новѣйшія изслѣдованія Ленхосена, а, въ особенности, Роде и Мевеса,—относительно строенія *сферъ* и *центрозоми* показали, что насъ ожидаютъ здѣсь непредвидѣнныя осложненія (см. «Вѣстн. Зн.» за 1904 г. № 5, статью проф. Франсэ). Редакция.



откладываться по тонкой спирали, то мы получимъ какъ бы спиральную клѣтку и т. д.

Кромѣ формы клѣтки и вида ея оболочки, имѣютъ также значеніе и размѣры ея. Цилиндрическія удлиненныя клѣтки могутъ быть наложены одна на другую въ видѣ нити и потерять въ послѣдствіи промежуточные стѣнки, такъ что отдѣльныя полости ихъ превратятся въ одну; онѣ тогда образуютъ, собственно говоря, сосудъ, но когда-то это называлось трахеей. У многихъ растений нѣкоторыя клѣтки удлиняются особенно значительно, при этомъ если стѣнки ихъ утолщаются, то онѣ превращаются въ волокнистую ткань, придающую прочность растенію; если же стѣнки остаются тонкими, то онѣ превращаются въ млечные сосуды. Наконецъ, существуютъ растенія, представляющія собою одну только



Сосуды со спиральными и кольчатыми утолщеніями.

весьма разнообразной формы и различныхъ размѣровъ клѣтку: сюда относятся нѣкоторые грибы и водоросли.

Какова бы ни была форма клѣтки, содержимое ея отличается ясно выраженнымъ однообразіемъ въ биологическомъ отношеніи, и только нѣсколько видоизмѣняется, соответственно функціи клѣтки. Въ молодыхъ клѣткахъ протоплазма всегда образуетъ компактную массу, и всегда подѣ клѣтчатой оболочкой можно обнаружить бѣлковую. Но по мѣрѣ того, какъ клѣтка растетъ и старѣется, въ массѣ протоплазмы образуются полости, вакуоли, наполненныя прозрачной жидкостью, чаще всего водой, въ которой растворены вещества, образующіяся или выделяемая растеніемъ; это такъ называемый *клеточный сокъ*. Вакуоли окружены такой же бѣлковой оболочкой, какъ и вся протоплазма; такъ какъ оболочка клѣтки растетъ гораздо скорѣе, чѣмъ вся масса протоплазмы, то клѣтка все менѣе можетъ быть заполненной протоплазмой, вакуоли растутъ вслѣдствіе этого съ поразительной быстротой и соеди-

няются въ одну, заполняющую почти всю клѣтку; скоро протоплазма тонкимъ слоемъ облекаетъ только стѣнки клѣтки. Часто при этомъ протоплазма посылаетъ тонкія нити съ одной стѣнки на другую, и эти нити раздѣляютъ громадную вакуоль клѣтки на нѣкоторое число частей. Ядро клѣтки находится всегда въ стѣнкоположномъ слое протоплазмы.

Клѣтка можетъ содержать въ себѣ, кромѣ ядра и вакуолей, другого рода включенія. Это прежде всего расположенныя въ основной массѣ протоплазмы зернышки, блестящія, какъ ядро, но гораздо меньшаго размѣра; ванъ-Тигемъ называлъ ихъ лейцитами. Форма и составъ



Млечные сосуды.

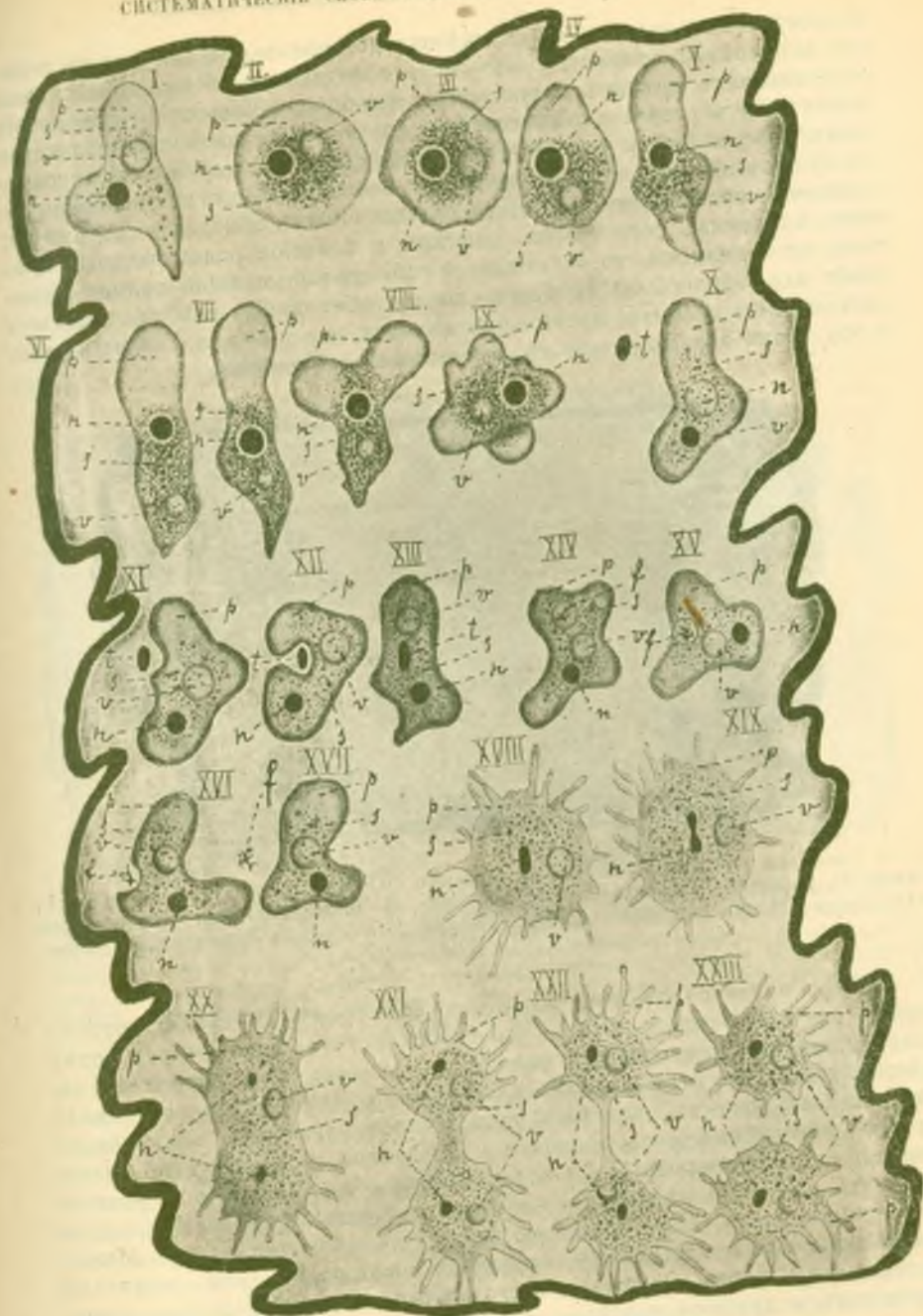


ихъ измѣнчивы, равно какъ преломляемость, но они обнаруживаютъ всѣ реакціи бѣлковаго вещества. Когда они безцвѣтны, ихъ называютъ лейколейцитами, лейкопластами; но чаще они окрашены и имѣютъ опредѣленныя, соответствующія ихъ особенностямъ функціи; это—хромолейциты (*хромопласты*), всегда пропитанные желтымъ красящимъ веществомъ *ксантофилломъ*. Отъ присутствія хромопластовъ зависитъ окраска многихъ цвѣтовъ и растений. *Хлоролейциты* (*хлоропласты*) являются во всѣхъ отношеніяхъ самыми важными и распространенными

включеніями; они пропитаны зеленымъ красящимъ веществомъ, *хлорофилломъ*, почему часто ихъ называютъ зернами хлорофилла. Форма этихъ зеренъ крайне разнообразна, они бываютъ круглы, веретенообразны, лучисты, звѣздчаты и т. д., но чаще всего они имѣютъ форму яйца или шара. Они состоятъ изъ основного протоплазматическаго вещества лейцитовъ и изъ хлорофилла; отъ воды они разбухаютъ, а при помощи спирта можно изъ нихъ извлечь хлорофиллъ. Подобно прочимъ лейцитамъ и ядру, хлоропласты не зарождаются въ клѣткѣ, но размножаются повторнымъ дѣленіемъ существующихъ лейцитовъ и растутъ, воспринимая всей своей массой новыя частицы (растутъ черезъ интоссусцепцію). Лейцитъ дѣлится перетяжкой, образуемой перпендикулярно длиннѣйшей оси его. Хлоропласты въ клѣткѣ не остаются неподвижными; подъ вліяніемъ свѣта, къ которому они особо чувствительны, они перемѣщаются такимъ образомъ, чтобъ получать его всегда въ необходимомъ количествѣ. Бываетъ, что къ хлорофиллу присоединяются другія красящія вещества, окрашивая хлоропласты въ розовый, коричневый, голубой, зеленый и другіе цвѣта. Наконецъ, большое число растений лишено хлоропластовъ; они не окрашены въ зеленый цвѣтъ и неспособны разлагать при дѣйствіи свѣта углекислоту воздуха.

Каждая клѣтка происходитъ изъ другой или путемъ обновленія ея, или путемъ дѣленія. Въ первомъ случаѣ протоплазма родительской клѣтки обновляется рядомъ внутреннихъ процессовъ и превращается

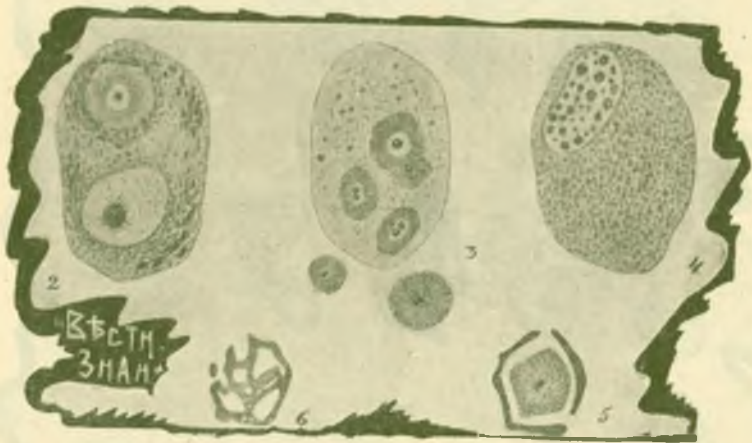




## 5. -Амеба.

Амеба—простейшее животное, состоящее только из одной клетки; она не имеет постоянных приспособлений для движения и питания и совершает эти отправления с помощью недифференцированной плазмы. В протоплазме амебы мы различаем наружный более плотный слой *p*, называемый эктосаркомой, и *h* внутреннюю, мягкую и зернистую, которая периодически опорожняется и образует пузырек *v* представляющий сократительное вещество, образовавшееся в теле, как результат жизнедеятельности организма растительных клеток, амеба имеет ядро, которое играет большую роль в ее жизни; при разрывании тела амебы, безядерная половина скоро погибает. Ядро обозначено на рисунке буквой *n*. Фиг. I—IX изображают различные формы, принимаемые амебой во время движения. Движение совершается таким образом, что в каком-нибудь месте тела амебы протоплазма вытягивается в вид отростка наружу; этот отросток укрывается затем в известной точке и тащит за собой все тело. Потом, этот отросток утягивается в тело, но на другом каком-либо месте поверхности не образуется другой отросток и т. д. На фиг. X—XIII изображены заглавные амебы маленького пищевого комочка *f*, а на фиг. XIV—XVII нарисованы четыре последовательных стадии развития амебы, а на фиг. XVIII—XXIII нарисованы шесть последовательных стадий размножения амебы делением.

въ новую. Это явленіе, въ случаѣ оплодотворенія, выражается въ томъ, что двѣ клѣтки сливаются въ одну, обладающую всѣми свойствами родительскихъ клѣтокъ и способную приобрести новыя. Но обновленіе можетъ быть результатомъ совсѣмъ другого рода соединенія родительскихъ клѣтокъ; если это двѣ одинаковыхъ по составу и морфологическому значенію клѣтки, то наблюдается безполая конъюгація—временное соединеніе родительскихъ клѣтокъ съ частичнымъ обмѣномъ содержанія; если, напротивъ того, форма, размѣры и значеніе родительскихъ клѣтокъ не одинаковы, то наблюдается половая конъюгація—полное соединеніе ихъ. Каковъ бы ни былъ способъ обновленія, клѣтка въ извѣстный моментъ своего существованія дѣлится на двѣ или больше частей, и мы снова возвращаемся къ размноженію дѣленіемъ.

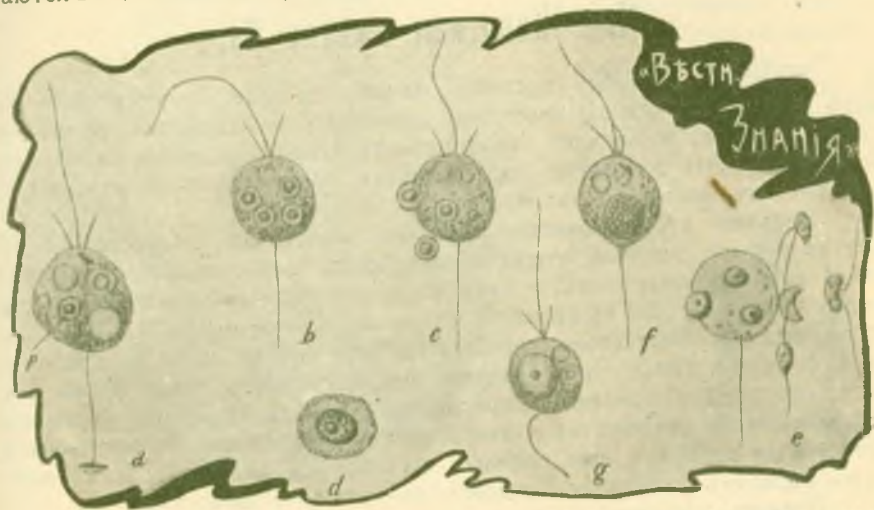


2—4. Ганглиевыя клѣтки спинного мозга лягушки со сферами во всѣхъ стадіяхъ дѣленія (3), развитія (4) и отдѣленія (3) по Роде. 5—6. Центральныя оболочки изъ сѣмянныхъ клѣтокъ пещернаго протея (*Proteus*). Въ 5 сфера сохранилась, въ 6—исчезла. (По Heldenhain'y).

Ядро является самымъ важнымъ факторомъ дѣленія, и поэтому нужно сначала остановиться на его особенностяхъ. Ядро имѣетъ форму шара, яйца или веретена; въ молодыхъ клѣткахъ оно занимаетъ замѣтное мѣсто, въ старыхъ оно расположено или въ центрѣ, или у стѣнки. Оно покрыто плотнымъ, сильно преломляющимъ свѣтъ веществомъ, играющимъ роль оболочки и благодаря этому замѣтно выделяется изъ окружающей его протоплазмы. Въ массѣ его удается отличить одно или нѣсколько круглыхъ тѣлецъ такой же плотности и преломляемости, какъ оболочка: это—ядрышко (*nucleolus*). Между оболочкой ядра и ядрышкомъ находится однородный или зернистый нитевидный клубокъ. Зернышки этого клубка окрашиваются фуксиномъ, карминомъ и другими красками и состоятъ изъ сложнаго вещества—хроматина; въ составъ хроматина среди другихъ элементовъ входитъ фосфоръ; хроматинъ не разлагается ни въ желудочномъ сокѣ, ни въ солянокисломъ пепсинѣ; онъ не растворимъ въ водѣ, въ слабыхъ кислотахъ, но растворяется въ амміачныхъ и слабыхъ щелочныхъ растворахъ. Остальное вещество клубка есть лининъ, вещество неокрашивающееся. Эта совокупность хроматина и линина, изъ которыхъ состоитъ ядерное вещество, называлось нуклеиномъ.



Передъ дѣленіемъ клѣтки ядро увеличивается въ своихъ размѣрахъ, клубокъ распутывается, а на двухъ противоположныхъ концахъ длинной оси клѣтки образуются уплотненія, вокругъ которыхъ появляется лучистость, это—полюсы дѣленія. Вскорѣ оболочка ядра, равно какъ ядрышко или ядрышки, растворяются въ окружающей протоплазмѣ; нить клубка укорачивается, утолщается, расправляется, дѣлится на нѣкоторое число частей, располагающихся въ плоскости, перпендикулярной къ линіи, соединяющей полюсы дѣленія; затѣмъ слѣдуетъ продольное дѣленіе частей нитей (ядерныхъ сегментовъ), и эти продукты дѣленія расходятся по направленію къ полюсамъ. Наконецъ, обѣ части ядра, сгруппировавшись у полюсовъ, снова складываются въ цѣльныя нити, запутываются въ клубокъ, и новыя ядра готовы.



Родъ монеры изъ болотной воды. *a*—Нормальный индивидъ съ клѣточнымъ паразитомъ *p*. *b*—Такая же клѣтка съ многими паразитами. *c*—Паразиты въ стадіи отдѣленія. *d*—Паразитическія сферы, сильно увелич. *e*—Отдѣлившіяся сферы, изъ которыхъ выскальзываютъ маленькія жгутиковыя. *f*—Клѣтка монеры съ паразитарной сферой, распавшейся на множество маленькхъ клѣтокъ. *g*—Клѣтка монеры съ сферой. (Съ натуры).

Клѣтка теперь обладаетъ двумя ядрами. Затѣмъ въ направленіи перпендикулярномъ къ линіи, соединяющей полюсы, и на равномъ разстояніи отъ каждаго изъ нихъ, образуется бѣлковая оболочка, дѣлящая клѣтку на двѣ: послѣ того внутри бѣлковой оболочки образуется клѣтчатая оболочка, окончательно раздѣляющая клѣтки. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ клѣточная оболочка снабжена мелкими отверстіями, черезъ которыя сообщаются между собою бѣлковыя оболочки каждой клѣтки.

Клѣтки, происшедшія отъ дѣленія, обладаютъ тѣми же свойствами, что и материнская; новыя свойства они получаютъ только путемъ обновленія. Оставаясь въ соединеніи другъ съ другомъ, клѣтки могутъ образовать ткань; вполне отдѣлившись другъ отъ друга, они могутъ жить самостоятельно, какъ низшія водоросли и бактеріи. Но и составляя ткань, клѣтки въ значительной мѣрѣ независимы другъ отъ друга. Смерть одной изъ нихъ, напротивъ, не отзывается на жизни другихъ неблагоприятнымъ образомъ.

Физиологическія явленія, происходящія въ клѣткѣ можно раздѣлить на внѣшнія и внутреннія. Внѣшнія обнимаютъ собой взаимодействіе

между клѣткой и внѣшнимъ міромъ: осмотическій обмѣнъ газовъ и жидкостей. Дѣйствительно, нуждаясь въ водѣ, протоплазма поглощаетъ воду, омывающую наружную стѣнку ея, и раздувается (тургесцируетъ). Вода такимъ образомъ переходитъ изъ одной клѣтки въ другую. Протоплазма одни вещества усваиваетъ, ассимилируетъ, другіе выдѣляетъ, дезассимилируетъ. Въ этомъ состоитъ процессъ питанія, обнимающій собой внутреннія фізіологическія явленія въ клѣткѣ. Какъ всѣ живыя тѣла, клѣтка подчиняется силѣ тяжести, зависитъ отъ условія температуры; кромѣ того, она одарена гео-и геліо-тропизмомъ и можетъ на долгое время прекращать свою жизнедѣятельность и возобновлять ее, при благопріятныхъ условіяхъ.

## II.—Животная клѣтка \*).

Животное, подобно растенію, начинаетъ свое существованіе въ видѣ комочка бѣлковаго вещества, названнаго клѣткой; всѣ органы и ткани взрослага животнаго представляютъ собой соединенія подобныхъ элементовъ. Эти элементы, изъ которыхъ состоитъ тѣло животнаго, тоже носятъ названіе клѣтокъ.

Названіе это перенесено было на животныхъ съ растеній, гдѣ клѣтка и была впервые открыта, такъ какъ растительныя клѣтки гораздо крупнѣе животныхъ, и такъ какъ онѣ гораздо меньше мѣняютъ форму и составъ свой въ процессѣ развитія цѣлаго организма. Какъ бы то ни было, первоначально всякая животная клѣтка имѣетъ сферическую форму, и только впоследствии она принимаетъ такія формы, въ которыхъ трудно признать первоначальную клѣтку; этотъ процессъ дифференціаціи клѣтокъ въ ткани животнаго организма до настоящаго времени не получилъ еще полнаго научнаго объясненія, и имъ главнымъ образомъ занимается эмбриологія—ученіе о развитіи.

Отличіе животной клѣтки отъ растительной не можетъ быть установлено съ полною опредѣленностью, такъ какъ въ царствѣ одноклѣтныхъ организмовъ, отъ которыхъ произошли животныя и растенія, также трудно провести грань между растительными и животными одноклѣтными организмами. Эти отличія удастся намѣтить только тогда, когда мы станемъ на точку зрѣнія того соотношенія между животнымъ и растительнымъ міромъ, которое наблюдается въ экономіи природы. Какъ извѣстно, растенія изъ элементовъ воздуха и минеральныхъ частей почвы синтезируютъ тѣ тройныя и четверныя соединенія (углеводы и бѣлки), которыя служатъ пищей животнымъ; при этомъ растенія главнымъ образомъ утилизируютъ тотъ газъ (углекислоту), который получается въ животномъ организмѣ, какъ конечный продуктъ распадѣнія тканей. Изъ углекислоты и воды растеніе образуетъ крахмалъ и этотъ процессъ составляетъ главную функцію растенія, которая, какъ мы видѣли, связана съ хлорофильными зернами; напрасно поэтому, мы стали бы искать въ животныхъ клѣткахъ хлоропластовъ. Отъ неспособности животной клѣтки синтезировать углеводы зависятъ также отличія въ оболочкѣ растительной и животной клѣтки; первая состоитъ всегда въ основѣ своей изъ клѣтчатки, а вторая изъ дающихъ клей азотистыхъ веществъ болѣе сложнаго состава.

Въ животныхъ клѣткахъ, кромѣ того, не встрѣчаются вакуоли;

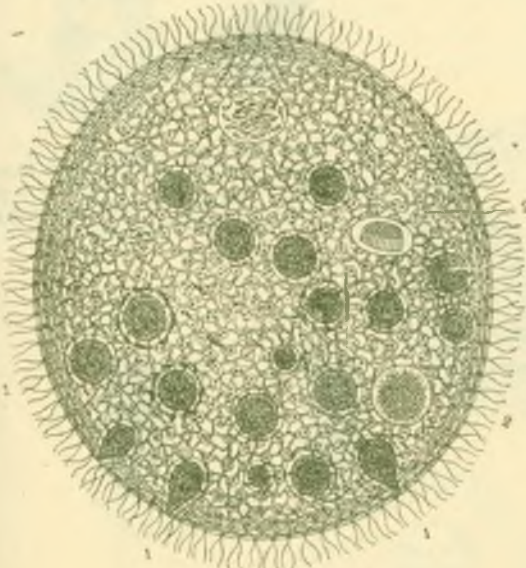
\*) По III. Дебьеру и Гертвигу.



объяснить происхождение этого отличія въ настоящее время очень трудно, но несомнѣнно, что вакуоли растительныхъ клѣтокъ способствуютъ росту клѣточной оболочки, независимо отъ роста протоплазмы; при этомъ скоро получается крупная клѣтка, большое звено будущего сосуда, и облегчается обильнѣе веществъ, такъ какъ протоплазма располагается узкими полосками среди значительной массы почвенныхъ и иныхъ растворовъ, входящихъ въ составъ клѣточного сока.

Съ другой стороны, тѣ основныя составныя части клѣтки, безъ которыхъ она перестаетъ быть клѣткой—протоплазма и ядро, не пред-

ставляютъ никакихъ отличій въ животной и растительной клѣткѣ, и соответственно этому нѣтъ отличій въ жизненныхъ свойствахъ и той и другой (прим. См. по этому вопросу переведенное на всѣ европей-



Вращалка (*Volvox Globator*).

Семья блуждающихъ клѣтокъ, изъ которыхъ однѣ (1)—женскія, другія (2)—мужскія, большая же часть безполыя. Мужскія клѣтки распадаются на сѣмянные тѣльца, женскія же—разбухаютъ въ яичные шарики. Къ послѣднимъ направляются сѣмянные тѣльца и соединяются съ яичниками, которые послѣ этого оплодотворения обращаются въ яйцеспоры; материнскій шарикъ распадается, и освобожденные яйцеспоры попадаютъ въ воду.



Спариваніе блуждающихъ клѣтокъ у прѣсноводной водоросли—*Stephanosphaera pluvialis*. Снабженные двумя бичами блуждающія клѣтки соединяются другъ съ другомъ и постепенно превращаются въ шарообразную неподвижную яйцеспору. (По Hieronimus'у).

Жизненные явленія обшія животнымъ и растеніямъ“). Возьмемъ столь важный жизненный актъ, какъ питаніе, и мы увидимъ, что осмозъ играетъ одинаково важную роль въ питаніи многоклѣтчныхъ животныхъ и растений; съ другой стороны, захватываніе комочковъ пищевого вещества въ одинаковой мѣрѣ наблюдается на одноклѣтчныхъ растеніяхъ (миксомицетахъ), и одноклѣтчныхъ животныхъ, инфузоріяхъ, а также на бѣлыхъ кровяныхъ шарикахъ.

Важный процессъ размноженія животныхъ и растительныхъ клѣтокъ также представляетъ мало отличій. Вся разница сводится къ тому, что въ растительныхъ клѣткахъ веретено, соединяющее новообразовавшіяся ядра, не исчезаетъ, и по срединѣ его образуется перегородка, раздѣляющая клѣтку на двѣ. Въ животной клѣткѣ это веретено исчезаетъ и клѣтки дѣлятся перетягиваніемъ оболочки. Какъ животныя, такъ и растительныя клѣтки, не могутъ безпредѣльно размножаться дѣленіемъ; онѣ подвергаются старческому вырожденію, если

не наступить процессъ оплодотворенія, которымъ содержимое клѣтки обновляется. Этотъ процессъ довольно сложенъ, но мало отличается у животныхъ и растений; и въ томъ и въ другомъ случаѣ онъ имѣетъ



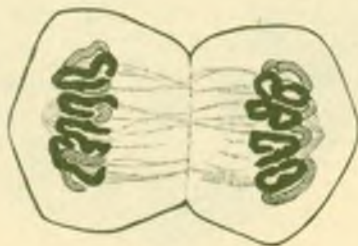
Ядро съ полярнымъ полемъ, въ которомъ возникаютъ два полярныхъ тѣла и веретено. (Схематич. рис. по Флеммингу).



Ядро сперматозита *Salamandra* шаси-  
lata, передъ дѣленіемъ. Зачатокъ веретена между обоими полярными тѣлами. (По Герману).



Сегментация ядра. Стадія, когда ядерные сегменты расположены въ экваторѣ веретена. (Схематич. рис. по Флеммингу).



Сегментация ядра. Изъ дочернихъ сегментовъ начинается строиться покоящееся ядро. (Схематич. рис. по Флеммингу).



Сегментация ядра. Дочерніе сегменты расходятся въ двухъ группахъ къ полюсамъ. (Схематич. рис. по Флеммингу).  
одинаковыя послѣдствія: содержимое клѣтки сперва уменьшается въ дѣленіемъ половины ядернаго вещества, и эта потеря восстанавливается актомъ оплодотворенія, когда оплодотворяющая клѣтка, сливаясь съ оплодотворяемой, также приноситъ съ собою половину первоначально бывшаго въ ней ядернаго вещества.



Остается еще только прибавить, что нѣтъ раздражителей, которые бы вызывали реакцію только со стороны животной или только со стороны растительной клѣтки; въ этомъ отношеніи и раздражимость ихъ одинакова. Всѣ отличія, которыя существуютъ между животнымъ и растеніемъ, приходится поэтому отыскивать не столько въ свойствахъ ихъ клѣтокъ, сколько въ отличіи путей и направленій, которыми шло ихъ развитіе.

Но трудности, которыя приходится преодолевать изслѣдователю при изученіи исторіи развитія животнаго и растительнаго организма, весьма несообразны; нѣтъ болѣе пластичнаго объекта въ рукахъ изслѣдователя, чѣмъ растеніе, нѣтъ болѣе тонкаго и требующаго большей осторож-



Съмянныя тѣльца  
человѣка по старин-  
нымъ воззрѣніямъ.  
1) Изображеніе со-  
гласно теоріи Харт-  
зенера; 2) вылупив-  
шійся сперматозо-  
идъ, какимъ его буд-  
то бы видѣлъ Дале-  
падіусъ (de la Pla-  
nitade).



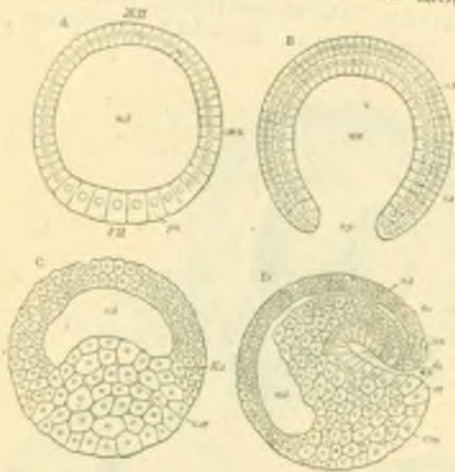
Дробленіе оплодотвореннаго яйца собаки (силѣн. увелич.)

1—первое поколѣніе клѣтокъ дробленія (дѣленіе на два); 2—второе поколѣніе (дѣленіе на четыре); 3—четвертое поколѣніе (16 клѣтокъ); въ 1 и 3 видны два, во 2-мъ—только одно направляющее тѣлце. Прозрачная оболочка яйца на всѣхъ трехъ фигурахъ устлана многочисленными съмянными тѣльцами; ея поверхностный слой въ фиг. 1 покрытъ еще клѣтками изъ фалликулярнаго пузырька яичника; въ фиг. 2 и 3, благодаря этимъ клѣткамъ, поверхность прозрачной оболочки является неровной.

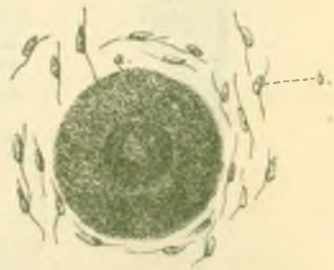
ности въ обращеніи, чѣмъ зародышъ животнаго; условія наблюде-  
нія и экспериментированія въ послѣднемъ случаѣ столь сложны  
и представляютъ столько затрудненій, что подъ именемъ эмбриологіи  
извѣстна не наука о исторіи развитія живыхъ существъ вообще, а  
только животныхъ. Трудность вопросовъ, подлежащихъ научному раз-  
рѣшенію, какъ всегда, только заставляла всѣ пытливые умы направить  
свое вниманіе преимущественно на эту область, и въ настоящее время

процессъ зародышевого развитія, бросающій много свѣта на происхожденіе организмовъ и ихъ особенныхъ свойствъ, въ морфологическомъ отношеніи можетъ считаться выясненнымъ; къ сожалѣнію, того же нельзя сказать о теоретическомъ объясненіи этого процесса. Вслѣдствіе этого, не давая изложенія всего процесса эмбриональнаго развитія, которое носило бы исключительно описательный характеръ, мы здѣсь только бѣгло укажемъ на тѣ общія ступени зародышевого развитія, которыя освѣщены уже теоретически и получили рѣшающее значеніе для многихъ спорныхъ вопросовъ біологій.

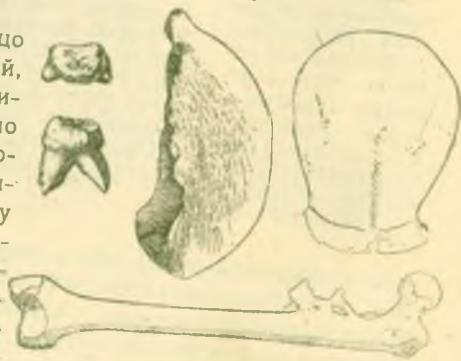
Какъ только яйцо оплодотворено, и на лицо имѣются также всѣ внѣшнія условія, необходимыя для развитія, начинается размноженіе его дѣленіемъ, при чемъ продукты дѣленія остаются соединенными между собою. Процессъ этотъ, извѣстный подъ названіемъ процесса сегментациі, заключается въ каріокинетическомъ дѣленіи яйца; на первой стадіи дѣленія у насъ—двѣ клѣтки, на второй—4, на третьей—8, на четвертой—16 и т. д. Хотя здѣсь и наблюдаются отличія у разныхъ



Зародышевые пузыри ланцетника и тритона. А—зародышев. пузырь ланцетника: ЖП—животный полюсъ, РП—растительный полюсъ, жк—животная клѣтка, рк—растительная клѣтка, пд—полость дробленія, В—гастрола ланцетника, кж—выружный зародышевой листокъ, вж—внутр. зар. лист., пр—первичный ротъ, кз—первичная кишка, С—зародыш. пузырь тритона: кж—клѣтка желтка, кз—краевая зона, Д—продольный разрѣзъ яйца тритона съ начинающимся втягиваніемъ гастролы: д—дорсальная, в—вентральная изъ первичной кишки.



Оплодотвореніе клѣтки яйца (а) у *Fucus vesiculosus*, окруженной подвижными сперматозоидами (б) сильн. увел.



Кости питекантропа, найденныя Дюбуа на остр. Явъ.

видовъ животныхъ, такъ какъ яйцо можетъ дѣлиться не всею массою, не на равныя части и т. д., но причины всѣхъ этихъ уклоненій, равно какъ порядокъ чередованія плоскостей дѣленія можно считать выясненными. Этотъ процессъ сегментациі у разныхъ видовъ въ разное время останавливается. Зародышъ на этой ступени развитія весьма напоминаетъ собой рѣсничную личинку *velox* и называется *морюлой*. Вторая стадія развитія выражается въ томъ, что внутри



морулы образуется прозрачная жидкость, а вся она превращается въ полный шаръ, стѣнки котораго состоятъ изъ одного ряда клѣтокъ. Такая форма зародыша называется *бластулой*. Далѣе, процессъ развитія ведетъ къ тому, что нижняя стѣнка бластулы впячивается и образуется двуслойный мѣшокъ, *гастрюла*.

Дальнѣйшее развитіе идетъ уже главнымъ образомъ путемъ образованія складокъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ однородныя до сихъ поръ клѣтки начинаютъ дифференцироваться въ спеціальныя ткани, а ткани—слагаться въ органы. Мы снова приходимъ, такимъ образомъ, къ способности клѣтки дифференцироваться, измѣнять свое строеніе; способность эту мы могли еще предположить въ ней, знакомясь съ ея разнообразными формами. Но вмѣстѣ съ тѣмъ мы изъ области науки о клѣткѣ перешли въ область науки о развитіи съ ея спеціальными вопросами; они будутъ рассмотрѣны въ послѣдующихъ главахъ\*).

## Проф. Оскаръ Тертвигъ.

### Къ исторіи ученія о наслѣдственности (два его направленія).

Что такое развитіе? Представляетъ ли оно развертываніе и ростъ готоваго, но малаго организма—зачатка, или новообразование его? Этотъ важный вопросъ не перестаетъ быть самымъ интереснымъ и самымъ спорнымъ вопросомъ биологіи. Въ послѣдніе годы созданы прямо противоположныя ученія, имѣющія своей цѣлью объяснить тотъ процессъ, путемъ котораго столь простой на видъ зачатокъ, какъ яйцо, превращается въ безконечно сложный организмъ, способный производить въ свою очередь зачатки, подобные тѣмъ, изъ которыхъ онъ самъ произошелъ.

И въ прежніе вѣка существовали обнаружившіяся теперь противорѣчивыя ученія и тогда уже они были извѣстны, съ одной стороны, какъ ученіе о преформации или эволюціи, а съ другой, какъ теорія эпигенеза. Великіе естествоиспытатели XVII-го и XVIII-го вѣка въ большинствѣ случаевъ были рѣшительными эволюціонистами, и это легко объясняется тогдашнимъ уровнемъ знаній въ этой области. Въ процессѣ развитія организма тогда извѣстны были только внѣшнія особенности; тогда видѣли только, какъ зародышъ выросталъ въ полный организмъ, какъ изъ почки распускался цвѣтокъ, и при этомъ

\*) Выше было упомянуто о *сферахъ* и *центрозомахъ*. До сихъ поръ природа ихъ окончательно не рѣшена, тѣмъ не менѣе, изслѣдованія Роде даютъ основаніе установить, что сферы и центрозома не стоятъ въ необходимой связи съ дѣленіемъ клѣтки. Роде считаетъ сферы, а также центрозома клѣточными паразитами, которые, какъ оказывается, имѣютъ, между прочимъ, самостоятельный циклъ развитія. Кроме того, по наблюденіямъ Гейденгайна, сферы въ клѣткахъ сѣменныхъ железъ протея могутъ пріобрѣтать оболочку, инкапсулируются. Гольджи и Балловицъ нашли такія образованія также въ нервныхъ и эпителиальныхъ клѣткахъ, Франсэ наблюдалъ подобныя же паразитическія явленія въ одной изъ монеръ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣются основанія предполагать не паразитизмъ, а симбіозъ. Не будемъ, однако, вдаваться въ подробности. Интересующіеся могутъ въ упомянутой выше статьѣ проф. Франсэ найти указанія на относящуюся сюда литературу предмета.

Редакция.

казалось только, что мелкія части превращались въ крупныя путемъ питанія. Только поэтому ученые приравнивали процессъ развитія организма процессу роста вслѣдствіе питанія. Передъ духовнымъ взоромъ ученыхъ того времени зародышъ или зачатокъ превращался въ безграничную уменьшенную копію взрослого организма, и понятно, что такой зачатокъ нуждался только въ питаніи и въ ростѣ. То обстоятельство, что глазъ нашъ не можетъ разглядѣть въ зачаткѣ такое миниатюрное изображеніе взрослого организма, объяснялось несовершенствомъ нашихъ органовъ чувствъ, незначительностью объекта и прозрачностью незначительныхъ отдѣльныхъ частей его.

Но мысль наша не останавливалась на этомъ объясненіи и ставила вопросъ о томъ, какъ же возникаетъ такой миниатюрный зачатокъ. Теорія преформации должна была дать и дала отвѣтъ и на этотъ вопросъ. Естествознаніемъ тогда уже была установлена ошибочность вѣры въ самопроизвольное зарожденіе (напр., зарожденіе мухъ изъ гніющихъ веществъ), и мѣсто этой вѣры заняло ученіе о непрерывности развитія организмовъ, выразившееся въ положеніи „*Omne vivum e vivo*“ или „*omne vivum ex ovo*“ (все живое изъ живого, или: все живое изъ яйца). Одно существо исходитъ изъ другого, возникая въ немъ, какъ зародышъ, и такъ продолжается до безконечности. На этой почвѣ и сложился широкій выводъ теоріи преформации, ученіе о вложенныхъ зародышахъ. Для правильной оцѣнки этой теоріи преформации, а въ особенности ученія о вложенныхъ зачаткахъ, нельзя, конечно, разбирать ее съ точки зрѣнія современнаго знанія; нужно пытаться понять ее исторически въ свѣтѣ современной ей эпохи.

То, что теперь кажется намъ столь мало допустимымъ въ теоріи вложенныхъ зачатковъ, относится не столько къ области чистаго разума, сколько къ измѣнившейся естественно-научной опытности нашей, къ измѣнившемуся подъ ея вліяніемъ міру нашихъ идей. Для разума, самого по себѣ, нѣтъ границы малаго и великаго, какъ не знаетъ ихъ и математика. Пока опытъ не можетъ поставить границы „малаго“ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, до тѣхъ поръ логически теорія вложенныхъ зачатковъ не встрѣчаетъ никакихъ затрудненій; естествознанію XVIII вѣка именно и недоставало рамокъ нашего опыта. То, что для него простое органическое вещество, мы теперь разлагаемъ на миллионы клѣтокъ, а послѣднія на множество химическихъ соединеній; химическія соединенія разлагаются нами на элементы, и физика и химія можетъ вычислить объемъ молекулъ ихъ. Только тогда, когда опытъ поставилъ въ нашемъ случаѣ предѣлы „малому“, теорія вложенныхъ зачатковъ оказалась абсурдной.

Какъ же иначе объяснить, что выдающіеся естествоиспытатели и философы были эволюціонистами и что рядомъ съ этой теоріей преформации эпигенетическое воззрѣніе на процессъ развитія не могло добиться признанія?

Теорія *generacionis* Вольфа не была принята современниками его, потому что законченной системѣ эволюціонистовъ онъ могъ противопоставить только разрозненныя данныя опыта, къ тому же правильность толкованія ихъ можно было еще оспаривать; въ то время зачаточнаго состоянія естественно-историческихъ методовъ изслѣдованія вообще опытъ еще не имѣлъ первенства надъ понятіемъ. Тѣмъ выше мы должны цѣнить дѣло Вольфа; это былъ протестъ противъ логически-догматическаго мышленія во имя очевидности. Вольфъ старается опровергнуть ложный выводъ теоріи преформации опытными



данными; онъ старается доказать, что въ зародышѣ нѣтъ еще готово-ваго организма, что всякое развитіе есть новообразование или эпигенезъ, что зародышъ состоитъ изъ органическаго вещества, лишеннаго какой-нибудь структуры, что процессъ развитія только постепенно организуетъ и формируетъ это вещество, и что природа можетъ, при помощи присущихъ ей силъ, создать организмъ изъ лишеннаго структуры вещества.

Напрасно было бы, однако, и въ *Teoria generationis* Вольфа искать отвѣта на вопросъ, какимъ путемъ природа создаетъ органическія формы. Та *vis essentialis*, которой Вольфъ надѣляетъ вещество, способное принять организованную форму, или тотъ *Nisus formativus*, который впослѣдствіи былъ введенъ въ науку Блюменбахомъ—только пустыя слова, имена того, что мы хотѣли бы понять, но чего пока понять не можемъ. Эпигенезъ Вольфа вообще не имѣетъ значенія законченной теоріи и не могъ быть ею по самому характеру своему. Изслѣдованіе тѣхъ силъ, при помощи которыхъ совершается процессъ эмбріональнаго развитія, можетъ медленно и только шагъ за шагомъ подвигаться впередъ. Это еще долго будетъ оставаться важнѣйшей задачей біологическихъ наукъ. Теорія эпигенеза стремится запастись все новымъ содержаніемъ на пути опыта и изслѣдованія природы, и поэтому никогда не можетъ представить собою законченную систему, какъ теорія преформации.

Такимъ образомъ, по моему мнѣнію, значеніе теоріи Вольфа главнымъ образомъ заключается въ отрицаніи чисто формальной теоріи преформации на основаніи очевидныхъ результатовъ противорѣчащихъ преформации опытовъ. Вольфъ расчистилъ поле для безпристрастнаго изслѣдованія и сталъ на единственный допустимый въ естествознаніи путь изслѣдованія; на этомъ пути біологія XIX вѣка дѣйствительно имѣла значительный успѣхъ.

Естествоиспытатели нашего времени стоятъ передъ вопросомъ органическаго развитія съ несравненно болѣе богатымъ запасомъ знанія и несравненно болѣе тонкими методами изслѣдованія, чѣмъ ученые XVIII-го столѣтія. Однако, при разсмотрѣніи вопроса о томъ, что представляетъ собою сущность процесса органическаго развитія, въ какихъ причинныхъ взаимоотношеніяхъ стоятъ другъ къ другу зачатокъ и развившійся изъ него организмъ, и теперь существуютъ только тѣ же двѣ противорѣчивыя точки зрѣнія, что и въ XVIII столѣтіи; онѣ только нѣсколько видоизмѣнились соотвѣтственно съ протекшимъ временемъ.

Дѣло въ томъ, что перенесеніе тѣлесныхъ и духовныхъ особенностей съ родителей на дѣтей, при посредствѣ зародышевыхъ клѣтокъ, до сихъ поръ остается одной изъ интереснѣйшихъ и важнѣйшихъ загадокъ для человѣчества. Сила наслѣдованія при томъ необычайно велика: съ какой точностью передаются по наслѣдству не только общія особенности тѣла, но и души! Неудивительно, что не умолкаетъ вопросъ о томъ, въ чемъ заключается сила наслѣдственности, гдѣ искать носителя ея въ спаривающихся клѣткахъ. Ру весьма удачно выразилъ въ своихъ работахъ по механикѣ развитія различіе существующихъ еще въ настоящее время понятій о развитіи и связь этихъ понятій съ теоріей преформации и эпигенеза: „Подъ развитіемъ, если взять это понятіе въ обычномъ его значеніи, мы понимаемъ возникновеніе сложнаго организма—видимаго многообразія. Болѣе глубокое разсмотрѣніе понятія „возникновеніе видимаго многообразія“ вынуждаетъ насъ разложить его на двѣ части: на дѣйствительное возникновеніе видимаго

многообразія, тамъ гдѣ его не было, и на превращеніе невидимаго многообразія въ видимое, чувственное.

Эти два рода представленія о развитіи стоятъ другъ къ другу въ такихъ же отношеніяхъ, какъ эпигенезъ и преформация прежняго времени, такимъ образомъ мы еще стоимъ передъ альтернативой того времени; когда единственной разрѣшимой задачей было установить видимыя измѣненія формы въ процессѣ ея возникновенія. Въ этомъ описательномъ изслѣдованіи развитія формъ эпигенезъ, теорія постепеннаго и послѣдовательнаго возникновенія новыхъ формъ, одержалъ полную побѣду надъ эволюціей, теоріею простого превращенія заранѣе существовавшихъ, но невидимыхъ особенностей формы въ видимыя. Послѣ долгаго времени спокойствія въ наши дни снова возгорѣлся споръ по этому вопросу и ученые раздѣлились на два лагеря; одинъ сплотился подъ знаменемъ преформации, другой — подъ знаменемъ эпигенеза.

Въ цѣнныхъ работахъ Гиса по эмбриологіи болѣе всего замѣчалось стремленіе разрѣшить вопросъ въ смыслѣ стараго ученія объ эволюціи. Онъ первый выставилъ принципъ, что опредѣленные участки зародыша предназначены развиться въ опредѣленные органы; принципъ этотъ онъ обосновываетъ въ письмахъ къ своему другу-естествоиспытателю подъ заглавіемъ: „Форма нашего тѣла и физиологическіе вопросы, связанные съ ея происхожденіемъ“. Гисъ предлагаетъ свести тѣло позвоночныхъ къ его элементарной формѣ слѣдующимъ запутаннымъ способомъ: если мысленно распоротъ всѣ органы и распластать ихъ, то въ конечномъ результатѣ получатся двѣ совпадающія пластинки на одной линіи, такъ называемой, оси тѣла. Когда тѣло такъ расположено уже въ одной плоскости, продолжаетъ Гисъ, то ясно, „что каждый пунктъ зародышевой пластинки соответствуетъ образующемуся впослѣдствіи органу или части органа, и что, наоборотъ, всякій образовавшійся изъ зародышевой пластинки органъ имѣлъ свой зачатокъ въ опредѣленномъ участкѣ плоскости зародышевой пластинки. Если мы, однако, видимъ, что зачатокъ какой-нибудь части тѣла возникаетъ только въ опредѣленный періодъ развитія, то точнѣе это обстоятельство нужно выразить такимъ образомъ: матеріалъ для этого зачатка имѣется уже въ плоскомъ зародышевомъ листкѣ, но, не будучи выдѣленъ морфологически, онъ не можетъ быть замѣченъ нами. Прослѣживая такимъ путемъ развитіе органа отъ конца до начала, мы можемъ надѣяться на то, что намъ удастся найти и опредѣлить и на нерасчлененномъ морфологически зачаткѣ мѣсто возникновенія cadaго органа; болѣе того, если мы желаемъ быть болѣе послѣдовательны, то должны распространить этотъ выводъ на только что оплодотворенное и даже еще не оплодотворенное яйцо“. Этотъ принципъ, по которому зародышевыя пластинки содержатъ зачатки органовъ еще тогда, когда они сохраняютъ свою плоскую форму, и по которому, наоборотъ, каждый пунктъ зародышевой пластинки развивается впослѣдствіи въ опредѣленный органъ, — и есть основной принципъ Гиса. Мы видимъ, что Гисъ, подобно прежнимъ эволюционистамъ, считаетъ зародышъ уже пространственно преформированнымъ (предуготовленнымъ) въ яйцѣ; вся разница въ томъ, что тамъ, гдѣ по прежнимъ воззрѣніямъ невидимо присутствовали уже уменьшенные, но готовые органы, Гисъ видитъ только матеріальныя частицы — зачатки.

Оставляя въ сторонѣ соображенія общаго характера, принципъ Гиса можно опровергнуть тѣми опытами, которые продѣлалъ Пфлюгеръ съ



яйцомъ лягушки. Последнее представляетъ замѣчательно удобный объектъ для всевозможныхъ опытовъ. Оно легко переноситъ такія поврежденія, отъ которыхъ другія яйца немедленно гибнутъ. Яйцо лягушки, какъ извѣстно, обладаетъ формой шара, половина котораго окрашена въ интенсивный черный цвѣтъ, а половина—въ свѣтло-желтый. Когда послѣ оплодотворенія, погружаютъ его въ воду, то черная часть всегда располагается сверху, такъ какъ, очевидно, эта часть состоитъ изъ болѣе легкаго вещества. Въ соотвѣтствіи съ этимъ первая плоскость дѣленія съ замѣчательною правильностью образуется зъ вертикальномъ направленіи и дѣлитъ шаръ на два полушарія; каждое изъ нихъ состоитъ изъ двухъ частей: верхней—черной и нижней—свѣтло-желтой.

Пфлюгеръ доказалъ, что довольно легко воспрепятствовать тому, чтобъ яйцо подъ вліяніемъ вѣса своего содержимаго приняло вышеуказанное положеніе. Онъ добился того, что та ось яйца, которая соединяетъ центръ тяжести верхняго—чернаго, болѣе легкаго полушарія съ центромъ тяжести нижняго—свѣтлаго полушарія, приняла не нормальное вертикальное положеніе, а горизонтальное.

Когда теперь наступалъ процессъ развитія, то, несмотря на измѣненное положеніе оси яйца, первая плоскость дѣленія по прежнему была вертикальной. Были случаи, что первая плоскость дѣленія образовала разные углы съ осью яйца. Но чаще всего Пфлюгеру приходилось наблюдать, что первая плоскость дѣленія въ такомъ случаѣ дѣлила яйцо на темное и свѣтлое полушарія; въ этомъ случаѣ вполне очевидно, что каждое полушаріе состоитъ изъ другого вещества, чѣмъ при нормальномъ развитіи. Несмотря на то, изъ яйца выходитъ совершенно нормальный зародышъ, и даже тогда, когда хорда и спинной мозгъ образовались уже, можно еще замѣтить, что одна половина его тѣла окрашена темнѣе другой. Пфлюгеръ съ полнымъ правомъ дѣлаетъ такой выводъ изъ своихъ опытовъ: „содержимое яйца не организовано такимъ образомъ, чтобъ изъ опредѣленной части его развился непременно опредѣленный органъ“. Опровергнувъ принципъ Гиса, онъ вмѣстѣ съ тѣмъ обосновалъ свой принципъ одинаковости свойствъ яйца во всѣхъ направленіяхъ, назвавъ его принципомъ изотропіи яйца.

И въ этомъ случаѣ эпигенетическое воззрѣніе на процессъ развитія одержало побѣду надъ воззрѣніями эволюціонистовъ. Повидимому, такой случай повторился въ нѣсколько другой формѣ еще разъ. Рѣчь идетъ объ истолкованіи опытовъ, произведенныхъ Ру, Дришемъ и Шабри съ яйцами различныхъ животныхъ на первыхъ стадіяхъ развитія.

На основаніи широко поставленныхъ интересныхъ опытовъ, инсбрукскій анатомъ Ру полагаетъ возможнымъ установить причинную связь между первыми тремя плоскостями дѣленія яйца и отдѣльными областями тѣла развитого организма. Согласно его опытамъ, первая плоскость дѣленія яйца совпадаетъ съ позднѣйшей медіанной (серединной) плоскостью тѣла; другими словами, первая плоскость дѣленія раздѣляетъ матеріалъ для правой и лѣвой половины тѣла, вторая плоскость дѣленія раздѣляетъ матеріалъ для передней и задней половины туловища, а третья плоскость—матеріалъ спинной и брюшной половины. Вслѣдствіе этого, по мнѣнію Ру, сущность сегментации заключается въ томъ, что она качественно раздѣляетъ зародышевый матеріалъ и располагаетъ его въ такомъ порядкѣ, который уже предопредѣляетъ положеніе будущихъ дифференцированныхъ органовъ зародыша. Это качественное раздѣленіе и опредѣленное размѣщеніе касается главнымъ образомъ ядернаго вещества и достигается непрямымъ амитотическимъ дѣленіемъ его.

Еще рѣзче Ру выразилъ свою эволюціонистскую точку зрѣнія во второмъ сочиненіи, трактующемъ объ искусственномъ полученіи половинныхъ зародышей путемъ уничтоженія одного изъ первыхъ двухъ бластомеров \*). Изъ своихъ опытовъ Рудѣлаетъ выводъ, въ общихъ чертахъ совпадающій съ принципомъ Гиса. „Процессъ развитія не слагается подъ взаимодѣйствіемъ всѣхъ частей всего яйца или всѣхъ частей ядра; вмѣсто совмѣстной и взаимной дифференціаціи первыхъ сегментаціонныхъ клѣтокъ наблюдается внутренняя дифференціація ихъ въ извѣстную часть зародыша. Каждая изъ первыхъ двухъ сегментаціонныхъ клѣтокъ содержитъ не только матеріалъ для соотвѣтствующей части зародыша, но также и дифференцирующія и формирующія силы“. Въ концѣ концовъ Ру сравниваетъ процессъ развитія съ мозаичной работой, причѣмъ въ дѣло идетъ не менѣе четырехъ вертикальныхъ, самостоятельно развивающихся частей.

Упомянутые здѣсь опыты Ру не являются столь единственными въ своемъ родѣ, какъ это думали; уже теперь можно противопоставить имъ опыты изслѣдователей, пришедшихъ къ совершенно другимъ результатамъ. Я имѣю въ виду опыты французскаго изслѣдователя Шабри, съ замѣчательнымъ умѣньемъ и ловкостью продѣлавшаго опыты съ такимъ незначительнымъ объектомъ, какъ яйца асцидін, а также опыты зоолога Дриша \*\*).

На основаніи своихъ опытовъ Дришъ пришелъ къ діаметрально-противоположному воззрѣнію, чѣмъ Ру: „Отдѣленная сегментаціонная клѣтка, если только она не умираетъ, развивается въ полный организмъ, отличаясь отъ нормальнаго организма только своими размѣрами“. Изъ первой сегментаціонной клѣтки яйца не образуется половинный зародышъ въ смыслѣ Ру, а снова полный организмъ, но только половинныхъ размѣровъ.

Я не думаю, чтобы яйцо лягушки, съ которымъ экспериментировалъ Ру, такъ фундаментально отличалось отъ яицъ морскихъ ежей, съ которыми экспериментировалъ Дришъ. Различіе этихъ опытовъ я объясняю тѣмъ, что Ру не удалось вполне отдѣлѣть живую сегментаціонную клѣтку отъ убитой имъ. Въ яичной оболочкѣ рядомъ съ сегментаціонной клѣткой, вслѣдствіе прокалыванія другой клѣтки горячей иглой, оставалась часть желточной массы ея; подвергаясь химическимъ измѣненіямъ и будучи неразрывно связана съ живой клѣткой, эта масса была причиной болѣе или менѣе уродливаго развитія живой клѣтки.

Выяснимъ себѣ, что должно наступить, если бы дѣйствительно и вполнѣ удалось изолировать одну изъ первыхъ двухъ сегментаціонныхъ клѣтокъ яйца лягушки. По моему мнѣнію, первымъ слѣдствіемъ такого отдѣленія было бы закругленіе полушарія, представляемаго этой клѣткой, въ виду отсутствія уравнивающаго давления второго полушарія. При дальнѣйшей сегментаціи долженъ получиться шаръ, какъ естественная форма для скопленія клѣтокъ. Накопленіе жидкости внутри этого шара превратитъ его въ настоящій зародышевый пузырь (бластулу) половинныхъ размѣровъ, но во всякомъ случаѣ не въ половину зародышеваго пузыря. Но, согласившись съ этимъ, нельзя уже

\*) Клѣтка, образовавшаяся отъ начала дѣленія яйца до образованія зародышеваго пузыря-бластулы, называются бластомерами.

\*\*) Мы предпочитаемъ привести собственную интересную статью Дриша а потому опускаемъ здѣсь изложеніе его опытовъ.



не согласиться и съ тѣмъ, что изъ зародышевого пузыря разовьется нормальная гастрюла, а изъ нормальной гастрюлы—нормальный зародышъ. Было бы болѣе, чѣмъ удивительно, если бы развилась настоящая половина бластулы, настоящая половины гастрюлы и настоящая половина лягушки.

Такъ какъ вопросъ этотъ казался мнѣ очень важнымъ для всего нашего представленія о процессѣ развитія, то я самъ попытался выяснить его нѣсколькими опытами надъ яйцами водяной ящерицы *Triton taeniatus* и *Triton cristatus*. Когда оплодотворенное яйцо раздѣлялось на двѣ половины первую плоскостью дѣленія, то я окружалъ его петлей изъ самой тонкой шелковой нити такъ, чтобъ она совпала съ сегментаціонной бороздкой. Затѣмъ я медленно и осторожно затягивалъ петлю такъ, что тонкая нить разрѣзывала скорлупу яйца и перетягивала обѣ сегментаціонныя половины, не разрѣзая ихъ.

Несмотря на такое внѣшнее воздѣйствіе процессъ развитія идетъ дальше. Черезъ нѣкоторое время можно разсмотрѣть въ лупу, какъ дальше дѣлится каждая половина справа и слѣва отъ шелковой нити. Скоро яйцо переходитъ въ стадію бластулы, но сохраняетъ еще все ту же перетянутую форму, что въ первый день нашего опыта. Изъ этого можно заключить, что каждая половина развивалась самостоятельно. Въ концѣ второго дня образуется спинной мозгъ, хорда, зачаточный позвонокъ, и такимъ образомъ зачатокъ готовъ.

Теперь можно было рѣшить вопросъ о томъ, дѣйствительно ли первая сегментаціонная плоскость раздѣляетъ матеріалъ правой и лѣвой половины тѣла. Въ послѣднемъ случаѣ должна была бы возникнуть одна половина спинного мозга съ однимъ рядомъ зачаточныхъ сегментовъ по одну сторону шелковой нити, другая половина — по другую. Но никогда ничего подобнаго не наблюдалось; всегда продольная ось зародыша развивалась перпендикулярно или подъ угломъ къ направлению нити. Только въ одномъ случаѣ спина образовалась по одну сторону нити; въ большинствѣ случаевъ же она дѣлилась нитью на переднюю и заднюю половину и была перешнурована нитью по срединѣ. Если бы кто-нибудь хотѣлъ сдѣлать какіе-нибудь выводы относительно причинныхъ соотношеній между первой плоскостью дѣленія и выработкой формы зародыша, то въ крайнемъ случаѣ можно было бы сдѣлать только такой выводъ: въ яйцахъ тритона первая плоскость дѣленія обособляетъ матеріалъ для передней и задней части туловища. Такимъ образомъ, у тритоновъ и у лягушекъ изъ первыхъ сегментаціонныхъ половинъ развивались бы совершенно различныя части тѣла: у тритоновъ—передняя и задняя, у лягушекъ—правая и лѣвая. Такой конечный выводъ является лучшимъ доказательствомъ того, что и въ этой новой стадіи теорія преформации сбиваетъ насъ съ пути.

Но во главѣ современныхъ эволюціонистовъ стоитъ Вейсманъ, который около десяти лѣтъ не переставалъ разрабатывать этотъ вопросъ, а недавно собралъ и изложилъ въ сочиненіи „Das Keimplasma“ въ видѣ законченной теоріи свои „неоднократно мѣнявшіяся воззрѣнія“. Какъ онъ теперь не стѣсняясь заявляетъ, онъ пришелъ къ убѣжденію, что эпигенетическое развитіе вообще есть нѣчто невозможное. Въ первой главѣ моей книги,—говоритъ онъ,—дано формальное доказательство существованія эволюціи, и при томъ столь простое и столь доступное, что я до сихъ поръ не понимаю, какъ это я такъ долго не замѣчалъ его“. А въ другомъ мѣстѣ говорится: „я докажу, что развитіе отдѣльнаго организма можетъ быть объяснено только эволюціей, а не эпигенезомъ“.

Легко обнаружить тотъ мыслительный процессъ, который сознательно или бессознательно происходитъ обыкновенно въ головѣ у эволюціонистовъ и обуславливаетъ конечный результатъ ихъ разсужденій. Исходя изъ того факта, что черезъ зародышъ или зачатокъ переносятся наслѣдственно мельчайшія особенности родителей, иногда даже всѣ безъ исключенія,—они утверждаютъ, что въ видимо простомъ зародышѣ существуютъ уже всѣ данныя для возникновенія будущихъ, но опредѣленныхъ особенностей сложнаго организма, и что развитіе есть такимъ образомъ, дифференціація подъ вліяніемъ однихъ только внутреннихъ причинъ. Слѣдствіемъ этого будетъ выводъ, что видимая простота зародыша есть только скрытое многообразіе, обнаруживающееся въ процессѣ развитія. Но такъ какъ это скрытое многообразіе должно же имѣть какую-нибудь физическую, матеріальную основу, то придумали для этого мелкія матеріальныя частицы съ самыми различными названіями (детерминанты, иды и др.). Не зная ничего фактического объ этихъ недоступныхъ даже невооруженному глазу мелкихъ частицахъ, современные эволюціонисты пытаются разглядѣть ихъ своимъ духовнымъ взоромъ, приписывая недифференцировавшемуся еще яйцу видимые признаки сложившагося организма и населяя это яйцо системой мельчайшихъ частей, которая качественно и пространственно должны соответствовать болѣе замѣтнымъ частямъ организма.

Вейсманъ продѣлалъ такой процессъ съ замѣчательной виртуозностью и превратилъ этотъ способъ истолкованія явленій развитія чуть ли не въ новый естественно-научный методъ изслѣдованія. Вотъ вамъ примѣръ. „Прямо невозможно,—говорится въ его „Keimplasma“,—чтобъ какой-нибудь участокъ человѣческой кожи могъ измѣниться и передать наслѣдственно это измѣненіе, если бы въ веществѣ зародыша не былъ какой-угодно малый жизненный элементъ, соответствующій какъ разъ данному участку кожи и вызывающій своимъ измѣненіемъ измѣненіе соответствующаго мѣста на кожѣ. Если бы этого не было, то не было бы родимыхъ пятенъ“.

Такимъ образомъ, мы нѣсколько другимъ путемъ приходимъ къ исходному пункту эволюціонистовъ XVIII столѣтія, по ученію которыхъ зародышъ только необычайно малая миниатюра вполнѣ развившагося животнаго. Въ самомъ дѣлѣ, отъ этого стараго ученія новый эволюцинизмъ, поскольку онъ обоснованъ главнымъ образомъ Вейсманомъ, отличается только въ двухъ пунктахъ, которые нужно отнести на счетъ научныхъ завоеваній XIX вѣка. Первый пунктъ касается расположенія частей въ развитомъ и въ скрытомъ состояніи; старые эволюціонисты допускали полное тождество и въ томъ и въ другомъ случаѣ; Вейсманъ же соединяетъ свои безчисленныя зародышевыя частицы въ постройку почти не усваиваемой сложности. Для него зародышъ это—бесконечно сложный организмъ, микрокосмъ въ истинномъ смыслѣ слова; каждая самостоятельная, но измѣнчивая часть его продолжаетъ существовать въ теченіе всего процесса развитія, представлена соответствующей частицей въ живомъ организмѣ и имѣетъ свое унаслѣдованное мѣсто, унаслѣдованный составъ и унаслѣдованную скорость размноженія. Отъ свойствъ этихъ частей зависятъ свойства соответствующихъ частей живого организма, будь это одна или больше клѣтокъ. Но такъ какъ въ теченіе развитія части зародыша переживаютъ не разъ видимыя перемѣщенія и метаморфозы, то Вейсманъ вынужденъ допустить, что зародышъ, какъ микроорганизмъ, не есть простая миниатюра готоваго животнаго, но что мельчайшія частицы расположены



въ немъ совершенно иначе, чѣмъ соотвѣтствующія части готового организма.

Второй пунктъ касается происхожденія зародыша; прежніе эволюционисты полагали, что они вложены одинъ въ другой, и это имъ нужно было для объясненія непрерывности развитія. Вейсманъ обходитъ этотъ подводный камень, приписывая зародышевой плазмѣ способность дѣленія; но возможность дѣленія этихъ необычайно сложно построенныхъ, тѣсно связанныхъ между собой, безконечно многочисленныхъ частицъ требуетъ, конечно, серьезныхъ доказательствъ.

Но если въ двухъ вышеуказанныхъ отношеніяхъ новый эволюционизмъ отличается отъ стараго, то нельзя отрицать за ними общности въ методологическомъ отношеніи—въ способѣ аргументаціи и умозаключеній; и тѣ и другіе создаютъ себѣ фантастическіе образы, которые не удовлетворяютъ нашей потребности пониманія, а только ускользаютъ отъ контроля нашего ума. Кто вышеописаннымъ образомъ строитъ въ области невидимаго, тотъ искусственно придуманные знаки принимаетъ за строительный матеріалъ, запутывается въ паутину своихъ мыслей настолько, что начинаетъ вѣрить имъ больше, чѣмъ самой природѣ.

„Существуютъ и другіе пути, кромѣ опыта,—говоритъ Вейсманъ въ „Keimplasma“,—для выработки основныхъ воззрѣній, и не всегда опытъ исполнѣ надеженъ даже тамъ, гдѣ онъ кажется исполнѣ доказательнымъ. Мнѣ кажется, что осматрительные выводы изъ общезвѣстныхъ данныхъ о наслѣдственности будутъ для насъ болѣе надежны, чѣмъ данныя всегда неяснаго и сомнительнаго опыта, какъ бы цѣнны и важны они ни были. Если только припомнить все сказанное въ отдѣлѣ объ архитектурѣ зародышевой плазмы и о детерминантахъ, то нельзя не прийти вмѣстѣ со мной къ убѣжденію, что развитіе организмовъ можно объяснить только эволюціей, а не эпигенезомъ“.

Ошибка, которую дѣлаютъ весьма много естествоиспытателей, размышляя надъ сущностью развитія, заключается именно въ томъ, что они пытаются прямо и просто проецировать на несегментированное еще яйцо всѣ признаки готового организма, при этомъ они вынуждены населить весь желточный шаръ яйца системой мелкихъ частицъ, которыя качественно и пространственно должны соотвѣтствовать отдѣльнымъ частямъ сложившагося организма. Тутъ они уже совершенно забываютъ о томъ, что яйцо есть организмъ, который размножается дѣленіемъ и что только взаимодействие этихъ безчисленныхъ элементарныхъ организмовъ постепенно формируетъ на каждой ступени развитія совокупность ихъ въ цѣльный организмъ. Процессъ развитія организма никогда не можетъ быть приравненъ къ мозаичной работѣ; всѣ отдѣльныя части его развиваются въ зависимости одна отъ другой, развитіе каждой части его зависитъ отъ развитія цѣлаго.

Мы зашли бы слишкомъ далеко, если бы стали подробно останавливаться на отдѣльныхъ теоріяхъ этого направленія, пытающихся дать объясненіе процесса развитія. Онѣ обыкновенно стараются связать въ одно эволюционистскія и эпигенетическія воззрѣнія прошлаго, такъ какъ онѣ не могутъ не считаться, съ одной стороны, съ ученіемъ о непрерывности развитія, а съ другой стороны—со способностью органическаго вещества мѣнять свою форму.

## Проф. Оскаръ Тертвигъ.

### Наслѣдственность.

Наша задача заключается въ томъ, чтобы, не приписывая яйцевой клѣткѣ свойствъ, противорѣчащихъ ея сущности, точнѣе опредѣлить путь для объясненія того, какъ изъ яйца всегда необходимо развивается одинъ и тотъ же организмъ съ тысячей его разнообразныхъ особенностей. Сдѣлать это тѣмъ болѣе необходимо, что наши противники утверждаютъ, будто не существуетъ объясненія различія разныхъ родовъ клѣтокъ и дифференціаціи тѣла. „Первое, что подлежитъ объясненію,—замѣчаетъ Вейсманъ,—это дифференціація, т. е., надлежитъ свести къ одному принципу законмѣрное отличіе между отдѣльными клѣтками и группами ихъ, происшедшими изъ того же яйца. Никто не сочтетъ этого даже подобіемъ объясненія, если сказать, что активной становится та часть вещества зародыша, которая какъ разъ нужна для возникновенія разсматриваемаго органа“. Но упрекъ, заключающійся въ вышеприведенныхъ словахъ, не попадаетъ въ цѣль. Негэли, де-Фрисъ, Дришъ и я, само собой, допускаемъ, что изъ многихъ особенностей клѣтки въ опредѣленныхъ условіяхъ обнаруживаются только нѣкоторыя, но вмѣстѣ съ тѣмъ мы допускаемъ, что рѣшающее значеніе при этомъ имѣютъ опредѣленные данныя ходомъ развитія причины. Мы только расходимся съ Вейсманомъ во взглядахъ на сущность этихъ причинъ и на ихъ происхожденіе.

Вейсманъ полагаетъ, что причина законмѣрнаго развитія зародыша заключается въ самомъ веществѣ зародыша; послѣднее для него одновременно и матеріаль, и причина всего процесса развитія. По Вейсману, клѣтка можетъ стать только тѣмъ, что она есть, такъ какъ она надѣлена только тѣми свойствами, которыхъ требуетъ заранѣе существующій въ зародышевой плазмѣ планъ развитія.

По нашему же мнѣнію, развитіе свойствъ клѣтки зависитъ отъ условій и причинъ, лежащихъ внѣ зародышеваго вещества яйцевой клѣтки, но съ законмѣрной послѣдовательностью возникающихъ въ самомъ процессѣ развитія. Эти условія и причины мы находимъ, во-первыхъ, въ тѣхъ постоянно мѣняющихся взаимоотношеніяхъ, въ которыя становятся другъ къ другу постоянно увеличивающіяся въ числѣ путемъ дѣленія клѣтки, во-вторыхъ, въ воздѣйствіи окружающей внѣшней среды. Особенности оплодотворенной яйцевой клѣтки и взаимоотношенія между продуктами ея дѣленія можно разсматривать, какъ внутреннія причины процесса развитія, и отдѣлить ихъ отъ внѣшнихъ причинъ или условій, которыя даны воздѣйствіемъ окружающей среды; но нужно помнить, что вообще нѣтъ возможности провести рѣзкое разграниченіе внѣшнихъ и внутреннихъ причинъ въ процессѣ развитія: на каждой высшей ступени процесса развитія условія предыдущей ступени уже представляютъ собой составную часть зачатка; внѣшнее непрерывно превращается во внутреннее, такъ что итогъ внутреннихъ причинъ постоянно возрастаетъ на счетъ внѣшнихъ.

Говоря языкомъ фізіологіи, мы видимъ въ неравномѣрной дифференціаціи клѣтокъ реакцію органическаго вещества на неравномѣрное раздраженіе, существованіе и значеніе котораго доказано фізіологіей опытнымъ путемъ. „Излишне перечислять подробно,—говоритъ Негэли,—какъ новыя внѣшнія воздѣйствія постоянно вліяютъ на идиоплазму;



каждая растущая и дѣлящаяся клѣтка мѣняетъ свое онтогенетическое значеніе и сама находится подъ вліяніемъ особой комбинаціи до нея существовавшихъ соотношеній строенія". „И не только внутреннія причины вліяютъ на идіоплазму; послѣдняя можетъ подвергнуться измѣненію и получить другое направленіе развитія также подъ вліяніемъ внѣшнихъ причинъ". „Рѣшающее вліяніе внѣшнихъ причинъ на то, какія изъ заключенныхъ въ идіоплазмѣ особенностей разовьются, ясно обнаруживается въ общеизвѣстномъ фактѣ, что, въ зависимости отъ того или иного питанія, мы получаемъ на деревѣ простые или цвѣтковые побѣги, что нѣкоторыя растенія вовсе не цвѣтутъ въ неблагопріятномъ для нихъ климатѣ, но ограничиваютъ свое развитіе вегетативными функціями".

Такимъ образомъ, принципиально мы можемъ указать тотъ путь, на которомъ нужно искать объясненія различій въ дифференціаціи клѣтокъ; если въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ и нѣтъ возможности найти причину того или иного измѣненія, то это вытекаетъ изъ необычайной сложности процесса развитія и не можетъ поколебать изложеннаго принципа. Вопросъ только въ томъ, оправдывается ли нашъ принципъ тѣми фактами, которые намъ въ настоящій моментъ извѣстны.

Это мы и постараемся доказать на слѣдующихъ страницахъ. Здѣсь я хочу развить ту мысль, что яйцо представляетъ собою организмъ, который размножается дѣленіемъ на многочисленные подобные ему организмы, и что, подъ взаимодействіемъ всѣхъ этихъ безчисленныхъ элементарныхъ организмовъ, на каждой ступени развитія, постепенно прогрессируя, складывается одинъ общій организмъ. Организмъ въ процессѣ развитія нельзя уподобить какой-нибудь мозаичной работѣ; всѣ отдѣльныя части развиваются въ зависимости одна отъ другой, развитіе части зависитъ отъ развитія цѣлаго. Одна изъ важнѣйшихъ и существеннѣйшихъ причинъ возникновенія сложнаго организма въ процессѣ развитія дана способностью яйцевой клѣтки размножаться дѣленіемъ. Уже одно то обстоятельство, что вещество ядра постепенно ассимилируетъ питательный матеріалъ яйца и кислородъ воздуха въ рядѣ химическихъ процессовъ, способствуетъ усложненію зачатка \*). Увеличеніе ядернаго вещества вызываетъ постепенное распаденіе его на 2, 4, 8, 16 и т. д. частей. Это распаденіе въ свою очередь является причиной постоянныхъ измѣненій въ пространственномъ расположеніи ядернаго вещества. Возникшія въ процессѣ дѣленія 2, 4, 8, 16 и т. д. ядеръ расходятся въ противоположныя стороны и занимаютъ въ яйцѣ мѣста на опредѣленномъ разстояніи другъ отъ друга. Если раньше все вещество яйца было расположено вокругъ оплодотвореннаго ядра, какъ единственнаго центра силъ, то теперь оно группируется уже вокругъ столькихъ центровъ, сколько есть новообразовавшихся ядеръ; при этомъ оно образуетъ такое же число клѣтокъ. Изъ этого ясно, что яйцо, какъ одноклѣтный организмъ, значительно отличается отъ яйца, какъ многоклѣтнаго организма, и это различіе вызвано исключительно процессомъ равнополовинаго дѣленія. Но то, что вполне ясно здѣсь въ началѣ развитія, можно прослѣдить и до самаго конца роста. Постоянное размноженіе клѣтокъ не есть простое количественное увеличеніе вещества зародыша; отъ времени оно должно вызвать и вызываетъ качественныя измѣненія. Существованіе

\*) Яйцо, какъ извѣстно, состоятъ изъ живой клѣтки и питательнаго матеріала; послѣдній бываетъ часто (въ куриномъ яйцѣ) въ большомъ количествѣ.

всякой формы связано съ опредѣленными условіями; нѣтъ этихъ условій налицо, должно наступить измѣненіе формы, если только вещество способно отвѣчать на измѣненія въ окружающей средѣ цѣлесообразной реакціей. Какъ отъ особенностей дерева, камня, желѣза зависитъ тотъ родъ построекъ, которыя возводятся изъ этого матеріала, такъ и природа органическаго вещества въ извѣстной степени опредѣляетъ форму, которую оно принимаетъ въ процессъ своего развитія. *Такимъ образомъ, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ форма есть функция органическаго вещества.* Пояснимъ это на примѣрахъ. Увеличенію зародышеваго пузыря (бластулы) поставлены границы въ свойствахъ того матеріала, изъ котораго состоятъ его стѣнки, такъ какъ оболочка его, состоящая изъ одного или нѣсколькихъ рядовъ клѣтокъ, должна испытывать изнутри опредѣленное давленіе для того, чтобъ тѣло сохраняло шарообразную форму. Давленіе это должно *быть* въ точномъ соответствии съ силой сцѣпленія между клѣтками и въ то же время должно представлять достаточное противодѣйствіе внѣшнему, *измѣнчивому давленію.* *Всѣ* эти факторы *вѣдуть* съ другими, не столь ясными и извѣстными, должны находиться въ правильныхъ взаимоотношеніяхъ. Какъ только какая-нибудь граница нарушена, сейчасъ же должно наступить разрушеніе формы вслѣдствіе распадѣнія строительнаго матеріала или, въ лучшемъ случаѣ, измѣненіе ея. На живомъ веществѣ, способномъ отвѣтить цѣлесообразной реакціей, именно послѣднее и наблюдается. Пузырь (бластула) складывается при дальнѣйшемъ ростѣ въ кубокъ (въ гастролу). Если бы намъ были извѣстны всѣ условія, дѣйствующія на стѣнку пузыря, то мы знали бы и причины того, почему съ извѣстнаго момента дальнѣйшій ростъ ведетъ къ впячиванію стѣнки бластулы. Широкая же распространенность гастролы въ животномъ мірѣ заставляетъ насъ сдѣлать то заключеніе, что она является *необходимой* переходной стадіей въ ростѣ и въ развитіи *всякаго* животнаго организма.

Теперь мы остановимъ ваше вниманіе на другого рода связи между формой и органическимъ ростомъ; связь эта на первый взглядъ представляется совершенно простой, но по своимъ послѣдствіямъ она имѣетъ огромное значеніе. Она выражается въ слѣдующемъ положеніи: *„Всякій ростъ необходимо связанъ съ возможно большимъ развитіемъ внѣшней поверхности“.* Почему такъ? Это легко понять изъ отличій неорганическаго отъ живого органическаго вещества. Кристаллъ можетъ расти въ маточномъ растворѣ наложеніемъ новыхъ частей по всей поверхности въ томъ порядкѣ, который *соотвѣтствуетъ* свойственной его веществу кристаллической формѣ. Однажды *выкристаллизовавшаяся* частица остается на своемъ мѣстѣ даже тогда, когда на поверхности кристалла отложатся новые слои. Если она не будетъ выведена изъ своего инертнаго состоянія измѣнившимся *внѣшнимъ* воздѣйствіемъ, то она останется на своемъ мѣстѣ тысячелѣтія, какъ частицы горнаго хрусталя.

Органическое вещество такъ расти не можетъ. Оно воспринимаетъ *извнѣ матерію* не для того, чтобъ отложить ее на своей поверхности, но чтобъ воплотить ее внутри себя (растетъ черезъ интоссусцепцію). Органическое вещество не можетъ сохраниться въ неизмѣнномъ состояніи, не подвергаясь распаденію; оно осуждено на постоянное взаимодѣйствіе со внѣшнимъ міромъ, на поглощеніе и выдѣленіе вещества, представляющія собою двѣ обратныя стороны жизни. Какъ Негели



удачно говорить: при ростѣ идиоплазмы наблюдается инертность постоянной измѣнчивости.

Вслѣдствіе этого органическое вещество въ процессъ своего роста можетъ принимать только такія формы, которыя облегчаютъ ему постоянное соприкосновеніе съ внѣшнимъ міромъ. Куча клѣтокъ, въ формѣ ли шара или куба не можетъ расти путемъ наложенія новыхъ слоевъ клѣтокъ съ поверхности, такъ какъ такимъ путемъ центральная масса клѣтокъ окажется лишенной необходимыхъ жизненныхъ условій. Равнымъ образомъ наружная оболочка изъ клѣтокъ, эпителиальный слой, не можетъ утолщаться до любыхъ размѣровъ, такъ какъ это повредитъ удаленнымъ отъ поверхности клѣткамъ въ ихъ отношеніяхъ къ внѣшнему міру. Чтобы удовлетворить этимъ условіямъ, заключающимся въ самой природѣ органическаго вещества, оно можетъ расти только въ опредѣленныхъ отношеніяхъ къ росту своей поверхности. Это происходитъ такимъ путемъ, что клѣтки располагаются нитями или оболочками, и что нити, развѣтвляясь, а оболочки, впячиваясь (образуя складки), принимаютъ въ процессѣ роста все болѣе сложныя формы.

Остановимся подольше надъ той мыслью, что форма организма складывается подъ вліяніемъ роста и специфическихъ особенностей органическаго вещества, и мы поймемъ тогда громадное различіе, наблюдающееся въ строеніи растений и животныхъ. Оно объясняется отличіемъ растительнаго и животнаго обмѣна веществъ, растительнаго и животнаго питанія. Растительная клѣтка создаетъ органическое вещество изъ угольной кислоты воздуха, изъ воды, изъ легко-диффундирующихъ соляныхъ растворовъ моря или почвы; для этой химической работы растительная клѣтка нуждается въ солнечномъ свѣтѣ. Этимъ даны основныя условія, опредѣляющія общій видъ и расположеніе элементарныхъ частей многоклѣтнаго растенія. Растительныя клѣтки могутъ покрыться толстой оболочкой, не представляющей препятствія для прониканія газовъ и легко диффундирующихъ солей; затѣмъ онѣ должны расположиться такимъ образомъ, чтобы имѣть возможно болѣе широкое соприкосновеніе съ окружающей средой, изъ которой онѣ вмістѣ съ землей и водой, воздухомъ и свѣтомъ черпаютъ матерію и силу. Онѣ должны развить большую внѣшнюю поверхность; это достигается тѣмъ, что онѣ располагаются въ многократно развѣтвляющіяся нити (вѣтви) или въ листья. Для поглощенія воды и солей почвы, клѣтки образуютъ вѣтвистые корни, пронизывающіе землю своими тонкими нитями по всѣмъ направленіямъ. Чтобы поглотить углекислоту воздуха и подвергнуться воздѣйствію солнечныхъ лучей, наземная часть растенія расширяется соотвѣтствующимъ образомъ навстрѣчу свѣту въ вѣтвистую корону съ листьями, которыя по строенію своему являются органами ассимиляціи. Такимъ образомъ весь процессъ образованія формы растений подъ вліяніемъ вышеуказанныхъ факторовъ направленъ наружу, и основныя черты этой формы замѣтны снаружи; напротивъ того, въ растеніяхъ вовсе не наблюдается или, по сравненію съ животными, наблюдается въ весьма незначительной степени внутренняя дифференціація органовъ и тканей. Только у высшихъ растительныхъ формъ образуются, съ одной стороны, ткани, служащія для циркуляціи соковъ съ цѣлью облегченія связи между надземной и подземной частью растенія (сосуды), съ другой стороны, ткани, придающія гибкость главнымъ вѣтвямъ, такъ называемыя, механическія ткани. Животная организація представляетъ полную противоположность

растительной, соответственно противоположности въ способахъ питанія. Животная клѣтка большею частью воспринимаетъ готовое органическое вещество; вслѣдствіе этого она остается или совершенно голой, такъ что твердыя тѣла прямо могутъ проникнуть въ протоплазму ея, или окружается тонкой оболочкой, черезъ которую могутъ пройти тяжело диффундирующія органическія вещества въ коллоидальномъ растворѣ.

Соотвѣтственно этому и въ противоположность растеніямъ, весь процессъ образованія формы въ многоклѣтномъ животномъ организмѣ направленъ внутрь и находится подъ вліяніемъ тѣхъ измѣнчивыхъ условій, которыя создаются особенностями животнаго способа питанія. Подобно тому, какъ одиноко живущая животная клѣтка вводитъ разныя частицы органическаго вещества прямо въ протоплазму и химически перерабатываетъ ихъ въ искусственно образовавшихся полостяхъ, пищеварительныхъ вакуоляхъ, такъ и многоклѣтный животный организмъ создаетъ себѣ въ тѣлѣ полость, въ которую онъ воспринимаетъ твердыя органическія вещества, перевариваетъ ихъ и оттуда уже въ видѣ раствора распредѣляетъ по отдѣльнымъ клѣткамъ. Благодаря этому, животный организмъ становится менѣ зависимымъ отъ окружающей среды; питаніе, это основное условіе существованія организма, происходитъ изнутри. Выработка высшей животной организациі по-этому и заключается въ томъ, что система внутреннихъ полостей путемъ образованія особыхъ поверхностей для выдѣленія секретовъ, путемъ образованія пищеварительнаго канала, раздѣленныхъ полостей тѣла и т. д. становится все болѣе сложной. Въ то время, какъ у растеній ростъ поверхности тѣла направленъ наружу, у животныхъ, сообразно существующимъ здѣсь условіямъ, онъ направленъ внутрь тѣла. Дифференціація обнаруживается въ органахъ, выступающихъ наружу, въ листьяхъ, вѣтвяхъ, цвѣтахъ и усикахъ. У животнаго дифференціація остается скрытой внутри тѣла, такъ какъ внутреннія поверхности становятся исходнымъ пунктомъ образованія различныхъ органовъ и спеціальныхъ тканей. Сравнительная исторія развитія организмовъ показываетъ, что, несмотря на разнообразіе формы и отправленій многочисленныхъ органовъ, входящихъ въ составъ животнаго тѣла, способъ образованія ихъ въ общемъ и въ цѣломъ однообразенъ. Здѣсь всегда сталкиваешься только съ незначительными видоизмѣненіями нѣсколькихъ всеобщихъ законовъ образованія формъ.

Какъ уже было сказано, размноженіе яйцевой клѣтки дѣленіемъ, поскольку только продукты дѣленія остаются связанными воедино, само по себѣ является уже источникомъ усложненія строенія, и въ извѣстномъ смыслѣ, формирующимъ принципомъ. Но размноженіе клѣтокъ дѣленіемъ еще въ одномъ отношеніи является источникомъ измѣненія ихъ сравнительно съ яйцевой. Если даже допустить, что каждая новая клѣтка въ силу равнополовиннаго дѣленія яйцевой клѣтки подобна ей, то все-таки она уже отличается въ томъ отношеніи, что она уже не представляетъ собой чего-то цѣльнаго, а подчиненную часть высшей единицы, высшаго организма. Клѣтка, переставшая быть цѣлымъ и ставшая частью цѣлаго оказывается во взаимодѣйствіи съ другими клѣтками, и жизненныя отправленія ея регулируются ими и всѣмъ организмомъ. Чѣмъ дальше идетъ этотъ процессъ размноженія, тѣмъ меньше остается отъ самостоятельности клѣтки, какъ элементарнаго организма и она оказывается подчиненной частью, функционирующей въ зависимости отъ цѣлаго.

При морфологическихъ изслѣдованіяхъ часто выставляютъ на



первый планъ представленіе о клѣткѣ, какъ объ элементарной части высшаго организма; съ фізіологической же точки зрѣнія весьма выгодно разсматривать организмъ, съ его единообразными отправленіями, какъ тѣло, построенное изъ многихъ различныхъ, другъ другу подчиненныхъ и функционирующихъ во взаимной связи организованныхъ частей, причемъ каждая изъ нихъ выполняетъ только опредѣленнаго рода частичную функцію. Другими словами, целлюлярный принципъ, выдвигающій клѣтку, какъ жизненную единицу, жизненный центръ, элементарный организмъ, съ другой точки зрѣнія нуждается въ ограниченіи и въ исправленіи. Много мыслящихъ фізіологовъ признавало и настаивало на этомъ, напримѣръ: Негели, Саксъ, Фехтингъ и др.

Образованіе клѣтокъ,—говоритъ Саксъ,—есть общее явленіе органической жизни далеко не первостепеннаго значенія, одно изъ многочисленныхъ проявленій стремленія къ формѣ, которое присуще всякой матеріи, а органической въ величайшей степени". Въ сущности говоря, всякое высоко организованное растение есть единый протоплазматическій организмъ, ограниченный снаружи клѣточной стѣнкой, а внутри пронизанный безчисленными продольными и поперечными стѣнками".

Въ особенности соответствуетъ моему представленію воззрѣніе Фехтинга, слѣдующимъ образомъ изобразившаго отношеніе клѣтки къ цѣлому организму: „Является ли то обстоятельство, что отдѣленная отъ организма клѣтка можетъ поддерживать самостоятельно свою жизнь, доказательствомъ самостоятельности клѣтки въ организмѣ? Я думаю, что это только доказательство связи жизни всего организма съ жизнью клѣтки, доказательство того, что послѣдняя есть носительница жизни вообще, что жизнь сложнаго организма есть не что иное, какъ результатъ проявленія жизни его отдѣльными элементами; во всякомъ случаѣ, это обстоятельство никакъ не можетъ быть доказательствомъ того, что клѣтка въ изолированномъ состояніи выполняетъ тѣ же функціи, что и въ организмѣ. Клѣтка въ организмѣ кореннымъ образомъ отличается отъ отдѣленной отъ него и предоставленной самой себѣ клѣтки. Въ первомъ случаѣ общія функціи ея, оставляя въ сторонѣ внѣшнія причины, опредѣляются цѣлымъ организмомъ, а ею самой только постольку, поскольку она представляетъ по отношенію ко всему организму большую или меньшую часть его. Во второмъ случаѣ она самостоятельна, и всѣ функціи ея опредѣляются ею самою. Нигдѣ замѣна фактическаго возможнымъ не совершается съ такой легкостью, какъ здѣсь, и нигдѣ эта замѣна не имѣетъ болѣе серьезныхъ послѣдствій. Съ морфологической точки зрѣнія можно еще съ нѣкоторыми правомъ разсматривать клѣтку въ организмѣ, какъ индивидуумъ; но надо помнить, что мы здѣсь допускаемъ большую абстракцію. Въ фізіологическомъ смыслѣ клѣтка только тогда индивидуумъ, когда она независима отъ цѣлаго, когда она изолирована; въ этомъ отношеніи всякая абстракція будетъ ошибкой“.

Итакъ, съ вышеизложенной точки зрѣнія клѣтка въ организмѣ совершенно теряетъ свою индивидуальность, а направленіе, которое принимаетъ ея развитіе, придавая ей особую форму, не опредѣляется причинами внутренними; оно опредѣляется исключительно отношеніями ея къ цѣлому организму, къ прочимъ частямъ цѣлаго и ко всему внѣшнему міру. Отношенія эти, само собой понятно, въ каждомъ пунктѣ организма будутъ отличаться между собой, и это въ безконечной степени разнообразить тѣ условія, подъ вліяніемъ которыхъ идетъ

развитіе клѣтки, подъ вліяніемъ которыхъ складывается ея функція и вырабатываются ея гистологическія особенности. Постоянная функція клѣтки, какъ говоритъ Фехтингъ, прежде всего опредѣляется морфологическимъ мѣстомъ, которое она занимаетъ въ цѣломъ организмѣ. Ихъ неодинаковая дифференціація есть, по выраженію Дриша, функція мѣста. Доказательства этому мы приведемъ изъ растительнаго царства, такъ какъ примѣры, взятые оттуда, болѣе понятны, въ виду большей простоты строенія и жизненныхъ отправленій растительныхъ организмовъ.

Смотря по тому, будемъ ли мы больше освѣщать проталліумъ папоротника съ верхней или съ нижней стороны, мы можемъ вызвать на соотвѣтствующей сторонѣ образованіе архегоніевъ и антеридіевъ. Равнымъ образомъ на отрѣзанной вѣткѣ ивы корни образуются только на томъ концѣ, который мы увлажнимъ и скроемъ отъ свѣта, и никогда не образуются на освѣщенномъ концѣ. Какъ вытекаетъ изъ опытовъ ботаниковъ и садоводовъ, неразвившіеся почечные и корневые зачатки суть совершенно индифферентныя образованія, и дальнѣйшее направленіе развитія ихъ зависитъ исключительно отъ условій роста. „Та же самая почка можетъ дать болѣе или менѣе длинный стебель съ листьями или съ цвѣтами, можетъ превратиться въ типъ, можетъ остановиться въ развитіи. Всякій корневой зачатокъ можетъ развиться въ сильный корень, не уступающій главному, или въ болѣе слабый боковой корень. Но экспериментаторъ, обрѣзывая, искривляя, перевязывая, можетъ дать этому развитію любое направленіе“. Вотъ почему Фехтингъ считаетъ растенія пластической массой, которой садоводъ придаетъ угодную ему форму. „Напримѣръ, для того, чтобы на *Prunus spinosa* получить вѣтку на мѣстѣ шипа достаточно весною перерѣзать на соотвѣтствующей высотѣ молодой побѣгъ. Изъ почки или почекъ, расположенныхъ ниже этого разрѣза, разовьются теперь вѣтки, продолжающія ростъ своей основной вѣтви; если бы мы не повредили послѣдней, изъ этихъ почекъ развились бы только шипы“ (Фехтингъ).

Продѣлать такіе опыты съ животными труднѣе; однако, и здѣсь имѣются убѣдительные примѣры. Если изъ ствола *Autenularia* (гидрополинь) вырѣзать кусокъ, то въ короткое время на немъ разовьются и новые щупальцы и органы прикрѣпленія. Мѣсто образованія и тѣхъ и другихъ при этомъ опредѣляется точно положеніемъ этого куска *Autenularia* по отношенію къ силѣ тяжести. Первые (щупальцы) образуются на сторонѣ, обращенной вверхъ, а вторые (органы прикрѣпленія) на сторонѣ, обращенной книзу. Такой же примѣръ можно привести изъ класса позвоночныхъ. Во время эмбриональнаго развитія хорда, образуется на мѣстѣ замыканія первичнаго ротового отверстія. Давая развиваться яйцамъ лягушки въ ненормальныхъ условіяхъ, я иногда достигалъ того, что одна изъ губъ первичнаго рта развивалась сильнѣе, заворачивалась наружу, затѣмъ срасталась съ такимъ завернутымъ наружу кускомъ; хорда и нервная пластинка развивались тогда изъ несвойственнаго клѣточного матеріала только потому, что онъ находился на мѣстѣ срастанія. Клѣтки же вывернутаго наружу края первичнаго ротового отверстія не превращались въ клѣтки хорды или мозговой пластинки, а въ обыкновенныя клѣтки эпидермиса. Далѣе, напримѣръ, изъ патологии достаточно извѣстно, что слизистыя оболочки теряютъ свои особенности и пріобрѣтаютъ особенности обыкновенной кожи, если ихъ вывести изъ ихъ обычнаго положенія и подвергать долгое время дѣйствію воздуха (напримѣръ, при выпаденіи матки и др.). Отношеніе одной части



организма къ другимъ частямъ и ко всему организму называется корреляціей. То въ одномъ, то въ другомъ мѣстѣ она отчетливо проявляется на каждой ступени зародышеваго развитія. На коррелятивный характеръ измѣненій въ теченіе зародышеваго развитія надо обратить особое вниманіе, такъ какъ онъ мало вяжется съ заранѣе предопредѣленнымъ планомъ развитія, существующимъ согласно ученію эволюціонистовъ въ готовомъ видѣ въ зародышѣ. Мы приведемъ здѣсь нѣсколько цитатъ изъ различныхъ авторовъ въ области ботаники и зоологіи. „Если стебель растенія обрѣзать такъ, что у него будетъ мало вѣтвей и листьевъ, корни же останутся, то на стеблѣ разовьются прибавочныя почки и изъ нихъ вѣтви съ листьями; если стебель растенія обрѣзать снизу такъ, что на немъ останутся вѣтви и листья, но не останется корней, то изъ тѣхъ клѣтокъ разовьются добавочныя корни. Такъ же обстоитъ дѣло и съ обрѣзанными корнями; словомъ, идіоплазма какъ-будто знаетъ, что происходитъ въ остальныхъ частяхъ растенія и что нужно сдѣлать для поддержанія цѣльности и жизнеспособности индивидуума“. „Мѣстная идіоплазма тотчасъ чувствуетъ, что нѣтъ уже важной части индивидуума, потому что оттуда уже не приходитъ никакихъ извѣстій“. Кромѣ того, это явленіе показываетъ, что потребность можетъ дѣйствовать, какъ раздраженіе, и что опредѣленная потребность вызываетъ опредѣленную реакцію“.

Такъ говоритъ Негели, и возрѣнія эти подробно были развиты еще Пфлюгеромъ въ 1877 г. въ его интересномъ сочиненіи „Телеологическая механика живой природы“. Въ такомъ же смыслѣ замѣчаетъ Фехтингъ: „На деревѣ, растущемъ въ нормальныхъ условіяхъ, всѣ органы находятся въ опредѣленномъ отношеніи другъ къ другу. Извѣстному числу листьевъ соотвѣтствуетъ опредѣленное количество вѣтвей. Последнія исходятъ изъ ствола пропорціональной толщины; стволъ же покоится на соотвѣтствующемъ главному корню съ пропорціональнымъ числомъ боковыхъ корней. Всѣ эти части въ нормальныхъ условіяхъ находятся въ состояніи равновѣсія. Яблоня, растущая на границѣ воздѣланной почвы сада и дерна, сильнѣе растетъ со стороны, обращенной къ саду, чѣмъ съ противоположной стороны. Если отрѣзать одинъ изъ трехъ корней яблони, имѣющей соотвѣтственно три вѣтви, то вѣтвь, соотвѣтствующая опредѣленному корню, остановится въ развитіи, но не погибнетъ“. „Эти отношенія равновѣсія мѣняются съ особенными свойствами того или иного дерева; оно носитъ одинъ характеръ у дуба, другой у бука; оно отличается у отдѣльныхъ разновидностей одного и того же вида“.

Наконецъ, здѣсь можно еще привести объясненія изъ докладовъ Гебеля по морфологіи и фізіологіи листа: „То обстоятельство, что боковыя почки не распускаются, пока имѣется и сильно растетъ верхушечная почка, объясняется, очевидно, существующими между ними отношеніями, которыя я называю корреляціей роста“.

Въ особенности ясно и поучительно выступаетъ глубокая зависимость частей организма другъ отъ друга и отъ всего цѣлаго; когда соединяютъ прививкой двѣ растительныя индивидуальности въ одну, чтобъ остановить ростъ дерева и превратить его въ карликовую форму, нужно только привить черенокъ родственному, но растущему кустами растенію. Если привить грушевую вѣтку родственной кустиковой айвѣ, то вегетативный ростъ послѣдней въ значительной мѣрѣ приостанавливается, вѣтки на ней образуются коротенькія и слабенькія; ни одного изъ карликовыхъ сортовъ грушъ, употребляющихся для изго-

родей, небольших пирамидъ и продающихся въ горшкахъ, не существовало бы, если бы въ рукахъ садовниковъ не было такого матеріала для прививки грушъ, какъ айва. Ограниченіе вегетативнаго роста одно- временно вызываетъ усиленную и раннюю плодовитость. То же вытекаетъ изъ опытовъ съ другими культурными плодами (яблоками, абрикосами и др.).

Такимъ путемъ можно, кромѣ того, измѣнить устойчивость по отношенію къ внѣшнимъ воздѣйствіямъ и продолжительность жизни. Культивируемое во Франціи фисташковое дерево (*Pistazia vera*) замерзаетъ, когда температура опускается ниже  $-7,5^{\circ}$ , но оно же переноситъ температуру  $-12,5^{\circ}$ , если привить его къ *P. terebinthus*. Далѣе, взращенное изъ сѣмянъ оно не живетъ долѣе 150 лѣтъ; привитое же къ *P. terebinthus* оно живетъ лѣтъ 200, а привитое къ *P. lentiscus* оно живетъ только лѣтъ 40. (Фехтингъ).

Еще болѣе интересное соотношеніе роста обнаруживаютъ опыты Фехтинга со свекловичей. Стебель свеклы, покрытый еще не дифференцировавшимися почками, превращается въ вегетативную систему стеблей, если привить его молодому растущему корню; наоборотъ, онъ начнетъ цвѣсти, если весной привить его старой свеклѣ.

Равнымъ образомъ, является соотносительнымъ и ростъ животныхъ на всѣхъ ступеняхъ развитія. Если одинъ мускулъ разовьется особенно сильно, то это обстоятельство вызываетъ соответственные процессы роста во многихъ другихъ частяхъ тѣла; это вызоветъ увеличеніе колибра того сосуда, который питаетъ этотъ мускулъ, увеличеніе нерва этого мускула, а послѣднее обстоятельство не можетъ не отозваться въ соответственномъ мѣстѣ центральной нервной системы. Начальное и конечное сухожилия и относящіяся сюда скелетныя части не могутъ не реагировать соответствующими измѣненіями на усиленный ростъ мускула. Такимъ образомъ, и къ животнымъ можно въ полной мѣрѣ примѣнить то, что Негели и другіе фізіологи говорятъ о растеніяхъ: *вся различныя элементы тѣла находятся въ постоянной и чувствительной связи другъ съ другомъ*.

Это станетъ для насъ особенно ясно, если мы рассмотримъ громадную и въ высшей степени интересную область диморфизма и полиморфизма. Изъ этой области намъ извѣстно, что изъ одного и того же зачатка, вслѣдствіе коррелятивнаго (соотносительнаго) развитія отдѣльных частей, могутъ развиваться совершенно непохожіе конечные продукты; для этого только нужно, чтобъ на раннихъ ступеняхъ развитія эти зачатки подверглись различнымъ внѣшнимъ воздѣйствіямъ. Но прежде всего нѣсколько словъ о широко распространенномъ въ животномъ царствѣ половомъ диморфизмѣ.

Почти у всѣхъ видовъ животныхъ уже по наружному виду можно отличить самца отъ самки. Они отличаются другъ отъ друга не только тѣмъ, что половымъ продуктомъ однѣхъ являются яйца, а другихъ — сѣмянные нити, но и другими болѣе или менѣе многочисленными особенностями той или иной части тѣла, какъ говорятъ, половыми признаками. Иногда отличіе между самцомъ и самкой столь велико, что систематикъ, не знакомый съ ихъ исторіей развитія, увидитъ въ нихъ представителей различныхъ видовъ, семействъ и даже порядковъ. Какъ общеупотребительный примѣръ, можно здѣсь привести гефирею *Bonellia*. Самка приблизительно разъ во сто больше самца, который въ видѣ паразита живетъ въ ея дыхательной полости и скорѣе похожъ на коловратку, чѣмъ на гефирею. Несмотря на то, самецъ и



самка похожи другъ на друга не только въ зародышевомъ, но и въ личиночномъ состояніи, и только съ переходомъ къ половой зрѣлости начинается выработка этихъ отличій между обѣими формами. Сюда же относятся усоногія съ карликовыми самцами.

Однако, эти болѣе или менѣе похожія другъ на друга половыя формы являются продуктами развитія одинаковыхъ зачатковъ, такъ какъ зачатокъ самъ по себѣ всегда безполый, т. е., не существуетъ мужской или женской формы его. Объ этомъ свидѣлствуютъ явленія наслѣдственности при половомъ размноженіи, въ особенности же явленія происхожденія помѣсей. Черезъ яйцо и сѣменную нить въ одинаковой степени переносятся особенности съ отцовской и съ материнской стороны. У животныхъ съ безполымъ размноженіемъ изъ яицъ партеногенетическихъ въ опредѣленные промежутки времени развиваются частью мужскія, частью женскія особи. Исключительно отъ внѣшнихъ условій, а не отъ условій, заключенныхъ внутри зачатка, зависитъ, разовьется ли изъ него самецъ или самка, подобно тому какъ отъ внѣшнихъ условій зависитъ, разовьется ли почка на вѣткѣ въ вегетативный или цвѣтковый стебель, въ типъ, или въ усикъ. Вліяніе питанія, температуры и много иныхъ факторовъ вліяютъ на зачатокъ и на направленіе его развитія въ ту или иную сторону.

Выдающійся французскій экспериментаторъ Мона получилъ въ высшей степени поучительные въ этомъ отношеніи результаты, работая надъ *Hydatina senta* (*Rotatoria*). У *Hydatina* въ обычныхъ условіяхъ нѣкоторыя самки приносятъ яйца, изъ которыхъ выходятъ только самки, а другія—такія яйца, изъ которыхъ развиваются исключительно самцы. Но экспериментаторъ, повышая или понижая температуру, когда яйца еще образуются въ яичникѣ, можетъ способствовать тому, чтобъ впослѣдствіи изъ этихъ яицъ развились самцы или самки. Послѣ того момента уже нѣтъ возможности измѣнить характеръ яйца, не дѣйствуя на питаніе ни свѣтомъ, ни температурой. Опыты съ нѣкоторыми растеніями могутъ быть отнесены сюда же. Дыни и огурцы, у которыхъ на томъ же стеблѣ развиваются и мужскіе и женскіе цвѣты, при высокой температурѣ даютъ только мужскіе, при низкой температурѣ и во влажности только женскіе цвѣты. У многихъ насѣкомыхъ, способныхъ размножаться также и партеногенетически, полъ будущихъ поколѣній зависитъ отъ акта оплодотворенія. Такъ у пчелъ, изъ неоплодотворенныхъ яицъ развиваются трутни изъ оплодотворенныхъ—самки и т. д.

Половой диморфизмъ еще въ одномъ отношеніи даетъ возможность заглянуть поглубже въ тѣ взаимоотношенія, которыя существуютъ между всѣми частями организма на любой ступени развитія его; такъ, напр., раннее отнятіе или изуродованіе половыхъ железъ препятствуютъ нормальному развитію вторичныхъ половыхъ признаковъ и можетъ даже имѣть своимъ послѣдствіемъ появленіе половыхъ признаковъ, свойственныхъ другому полу. Старыя куры получаютъ опереніе пѣтуховъ; кастраты у людей (оскопленные) сохраняютъ высокій голосъ и особенности гортани, какъ женщины и т. д.

Полиморфизмъ, подобно диморфизму, также даетъ много поучительнаго по вопросу о значеніи внѣшнихъ условій на соотносительное развитіе частей, а черезъ нихъ и на всю форму животнаго. Мы нѣсколько подробнѣе остановимся на полиморфизмѣ, во-первыхъ, потому, что онъ былъ темой важнаго спора между Вейсманомъ и Гербертомъ Спенсеромъ, а, во-вторыхъ, потому, что онъ можетъ лучше выяснитъ

различіе во взглядахъ Вейсмана и моихъ собственныхъ на сущность процесса органическаго развитія.

У насѣкомыхъ, живущихъ обществами, изъ яицъ развиваются, кромѣ мужскихъ и женскихъ особей, еще и бесполоя особи; при извѣстныхъ условіяхъ эти бесполоя особи въ значительной степени отличаются какъ отъ мужскихъ, такъ и отъ женскихъ особей, какъ по своему наружному виду, такъ и по социальнымъ инстинктамъ. У пчелъ мы имѣемъ матокъ, зрѣлыхъ въ половомъ отношеніи самокъ, работницъ, у которыхъ женскіе половые органы недоразвиты, а нѣкоторыя части тѣла, жало, крылья, заднія ноги съ ихъ придатками для собиранія пыльцы своеобразно измѣнены, наконецъ, пчель-самцовъ или трутней. Еще больше отличій между особями можно найти въ обществахъ многихъ муравьевъ и термитовъ. Кромѣ мужскихъ и женскихъ особей, здѣсь имѣются бесполое рабочіе, которые у нѣкоторыхъ видовъ бываютъ двоякаго рода: простые рабочіе и солдаты. Отличія между этими тремя или четырьмя формами выражаются часто замѣтнымъ образомъ въ величинѣ ихъ, въ присутствіи или въ отсутствіи крыльевъ, въ органахъ чувствъ, въ строеніи мозга и головы и т. д. У обыкновеннаго муравья, *Solenopsis fugax*, глазъ самца состоитъ болѣе, чѣмъ изъ 400 фасетокъ, самки—200, а работницы—только шести-деяти. Нѣкоторые солдаты отличаются необыкновенно большой и тяжелой головой съ сильно развитыми челюстями, вслѣдствіе чего получила необычайно сильное развитіе и вся относящаяся сюда мускулатура.

Такъ какъ рабочіе и солдаты, вслѣдствіе недоразвитости половыхъ органовъ, сами размножаться не могутъ, то всѣ эти три или четыре формы муравьиного государства должны развиваться изъ яицъ, которыя приносятся плодовитыми самками. Вейсманъ видитъ въ этомъ фактѣ лучшее доказательство всемогущества естественнаго отбора, и я считаю себя въ правѣ прибавить, его ученія о наслѣдственности. Онъ говоритъ: „къ счастью существуютъ такія формы животныхъ, которыя сами не размножаются, но всегда наново порождаются родителями, которые на нихъ непохожи; эти животные, которыя ничего не наслѣдуютъ, въ значительной мѣрѣ измѣнились за время своего существованія на землѣ, они потеряли лишніе органы, другіе органы у нихъ увеличились; измѣненія эти по временамъ весьма значительны и связаны съ преобразованиями другихъ частей“.

„Всѣ эти измѣненія не могутъ быть объяснены наслѣдованіемъ функціональных измѣненій; такъ какъ рабочіе обыкновенно вовсе не размножаются сами, то они могли возникнуть только благодаря подбору родителей, т. е., благодаря тому, что только тѣ родители болѣе всего могли разсчитывать на сохраненіе своей колоніи, которые производили лучшихъ рабочихъ, другое объясненіе немыслимо. И именно на томъ, что другое объясненіе немыслимо, и основывается необходимость признать принципъ естественнаго отбора“.

Съ точки зрѣнія Вейсмана, „каждая часть тѣла муравья, различно построеннаго у самца, самки, рабочаго, представлена въ зародышевой плазмѣ детерминантами, исправляющими три (четыре) должности при развитіи яйца; въ процессѣ образованія соотвѣтствующей части тѣла детерминанта исправляетъ только одну должность, остальные должности остаются незанятыми!“ И Вейсманъ думаетъ, что такое строеніе зародышевой плазмы выработалось путемъ естественнаго отбора. „Въ муравьиномъ государствѣ бесплодныя особи могутъ быть видоизмѣнены только путемъ отбора зародышевой плазмы, изъ которой происходятъ,



какъ плодovitыя, такъ и бесплодныя особи. И тѣ, и другія представляютъ какъ бы одну особь по отношенію къ естественному отбору; индивидуальныя разновидности муравейника представляютъ по отношенію къ нему не что иное, какъ части одной особи“.

Съ такимъ объясненіемъ этихъ фактовъ я согласиться не могу, хотя Вейсманъ и объявляетъ, что это единственно возможное, мыслимое объясненіе. „Въ вопросѣ о приспособленіяхъ, полагаетъ онъ, для естествоиспытателя *a priori*, заранѣ даны только двѣ возможности, именно, унаслѣдованіе функціональнаго приспособленія и естественный отборъ. Такъ какъ первая возможность здѣсь исключается бесплодіемъ рабочихъ и солдатъ, то остается только вторая“.

Неужели положеніе вопроса дѣйствительно таково, какъ Вейсманъ изобразилъ его въ своей альтернативѣ? Неужели дѣйствительно у естествоиспытателя нѣтъ другого выбора?

Когда я читалъ любезно присланное мнѣ авторомъ сочиненіе „Всемогущество естественнаго отбора“, то я ни на минуту не усомнился въ томъ, что, въ вопросѣ о происхожденіи указанныхъ формъ въ государствѣ, насѣкомымъ можно обойтись и безъ упомянутой альтернативы. Можно искать объясненія этого вопроса еще въ одномъ направленіи, которое Вейсманъ совсѣмъ оставилъ безъ вниманія. Это объясненіе можетъ быть сформулировано такъ: „Одинъ и тотъ же зачатокъ можетъ дать различные продукты развитія, если измѣнять внѣшнія условія этого развитія“.

Меня очень радуетъ то обстоятельство, что разные изслѣдователи, Гербертъ Спенсеръ, Эмери, въ одно и то же время указали на такое объясненіе въ отвѣтъ на „Всемогущество естественнаго отбора“ Вейсмана. Какъ Эмери, спеціалистъ по морфологіи муравьевъ, такъ и Гербертъ Спенсеръ, основываясь на данныхъ многихъ англійскихъ ученыхъ, стараются доказать, что отличіе между особями въ государствѣ пчелъ, муравьевъ, термитовъ объясняется исключительно различіями въ мѣстѣ выведенія яицъ и въ питаніи ихъ въ теченіе развитія. Наблюденіемъ и опытомъ доказано, что изъ яицъ пчелиной матки одинаково могутъ развиться рабочія пчелы или матки. Это исключительно зависитъ отъ того, въ какихъ ячейкахъ улья они будутъ отложены, и какъ ихъ будутъ кормить. Въ большихъ ячейкахъ и при обильномъ питаніи получаютъ матки, при недостаточномъ питаніи въ узкихъ ячейкахъ развиваются рабочія пчелы. Если это сдѣлать во время, то посредствомъ обильнаго питанія удастся вывести изъ личинокъ рабочихъ пчелъ матокъ. Равнымъ образомъ различія между особями въ государствѣ термитовъ и муравьевъ можно назвать, слѣдуя Эмери, полиморфизмомъ отъ питанія. По отношенію къ термитамъ, италіанскому зоологу Грасси удалось доказать, что эти насѣкомыя сами могутъ регулировать количественное отношеніе солдатъ къ рабочимъ, воспитывая первыхъ только по мѣрѣ надобности; кромѣ того, они могутъ соотвѣтственнымъ питаніемъ ускорять наступленіе половой зрѣлости нѣкоторыхъ особей для увеличенія числа половыхъ особей.

Эмери объясняетъ полиморфизмъ на основаніи общихъ законовъ роста тѣла насѣкомыхъ подъ вліяніемъ различія внѣшнихъ условій.

По его мнѣнію, „образованіе рабочаго объясняется особой способностью зародышевой плазмы отвѣчать на избытокъ и недостатокъ нѣкоторыхъ питательныхъ веществъ ускореніемъ и замедленіемъ развитія нѣкоторыхъ частей тѣла. Питаніе рабочихъ имѣетъ цѣлью вызвать преимущественное развитіе челюстей и мозга, питаніе матокъ

должно вызвать преимущественное развитіе крыльевъ и половыхъ органовъ“. Между недоразвитіемъ половыхъ железъ и сильнымъ развитіемъ головы существуетъ такое же соотношеніе роста (корреляція), какъ между развитіемъ половыхъ железъ и вторичными половыми признаками у позвоночныхъ. „Особенности, которыя отличаютъ рабочихъ отъ половыхъ особей, нельзя признать прирожденными; онѣ приобретены въ процессѣ развитія“.

Одновременно съ Эмери, но вполне независимо отъ него, такое же объясненіе далъ Гербертъ Спенсеръ. Онъ воспользовался случаемъ, чтобы фактическими данными объ обществахъ животныхъ блестяще опровергнуть еще одно положеніе Вейсмановскаго ученія о детерминантахъ. Тщательными наблюденіями Ч. Дарвина, Эмери и др. между прочимъ установлено, что у нѣкоторыхъ видовъ муравьевъ можно найти постепенныя переходныя формы между крайними формами одного государства (у многихъ *Myrmicidae*, у большинства *Camponotidae*, *Azteca*). Можно найти переходныя формы какъ по отношенію къ размѣрамъ, такъ и въ отношеніи недоразвитости половыхъ органовъ и различнаго строенія челюстей.

Эти промежуточныя формы Спенсеръ вполне правильно объясняетъ тѣмъ, что не всѣ яйца были одновременно лишены питанія, когда начался процессъ развитія. Промежуточныя формы, такимъ образомъ, ничуть не затрудняютъ теоріи непосредственнаго воздѣйствія внѣшнихъ условий. Какъ же съ ними раздѣляется теорія о детерминантахъ? „Если только Вейсманъ будетъ послѣдователенъ, онъ долженъ будетъ сказать, что каждая промежуточная форма должна имѣть свой рядъ детерминантъ, соотвѣствующихъ состоянію ея органовъ; не можетъ же онъ допустить, что настоящія половыя особи и рабочія крайняго типа имѣютъ свои ряды детерминантъ, а промежуточныя формы ихъ не имѣютъ. Такимъ образомъ мы поневолѣ приходимъ къ тому удивительному выводу, что, кромѣ рѣзко отличающихся рядовъ детерминантъ, существуетъ нѣсколько рядовъ детерминантъ, кромѣ четырехъ видовъ зародышевой плазмы, еще дюжина, единственной цѣлью которыхъ является вызвать промежуточныя формы. Кромѣ того, разсужденіе приведетъ насъ къ такому замѣчательному выводу, что эти многочисленныя виды зародышевой плазмы, соотвѣствующіе промежуточнымъ формамъ, не только бесполезны, но и вредны, такъ какъ они порождаютъ формы, не достаточно приспособленныя къ тѣмъ функціямъ, которыя выполняются крайними формами. Между тѣмъ естественный отборъ могъ ихъ создать только въ томъ случаѣ, если бы онѣ были полезны. Если же Вейсманъ, не желая собственными руками уничтожить свою теорію, согласится, что отличія промежуточныхъ формъ вызваны недостаточнымъ питаніемъ личинокъ въ разныхъ стадіяхъ развитія, тогда онъ долженъ будетъ также допустить, что отличія между крайними формами также обусловлены такого рода причинами. Но что же тогда останется отъ его теоріи конституціональныхъ отличій отдѣльныхъ формъ въ государствѣ насѣкомыхъ и отъ значенія, приписываемаго имъ естественному отбору въ созданіи ихъ?“

Мнѣ лично нечего прибавить къ критическимъ замѣчаніямъ Спенсера. И здѣсь, какъ всюду, Вейсманъ дѣлаетъ одинъ и тотъ же промахъ. Вейсманъ переноситъ въ зачатокъ и разсматриваетъ, какъ составную часть его, все, что внѣшнее воздѣйствіе вноситъ въ процессъ развитія; такимъ образомъ, громадной разницы между зачаткомъ и внѣшнимъ воздѣйствіемъ для него какъ-будто не существуетъ.



Я готовъ сказать, что въ полиморфныхъ видахъ мы имѣемъ рядъ цѣнныхъ опытовъ, произведенныхъ самой природой; опыты эти ясно говорятъ, что одинъ и тотъ же зачатокъ подѣ влияніемъ различія внѣшнихъ условій развитія можетъ развиваться въ различныя формы. Когда изъ какого угодно яйца насѣкомаго, смотря по внѣшнимъ условіямъ, развивается самка, или работница, или солдатъ, то это явленіе принципиально ничѣмъ не отличается, и пониманіе его не представляетъ большихъ затрудненій, чѣмъ вышеприведенные опыты съ почками; и тамъ, смотря по условіямъ, можно вызвать образованіе вегетативнаго или цвѣтковаго побѣга, шипа или корня.

Мы считаемъ установленнымъ, что множество факторовъ, которые Вейсманъ считаетъ заложенными въ яйцевой клѣткѣ въ видѣ детерминантъ, нужно искать внѣ яйца; мы рассмотрѣли также относительное значеніе существенныхъ факторовъ развитія, какъ то: 1, размноженіе клѣтокъ дѣленіемъ (функція роста какъ формирующее начало); 2, отношенія клѣтки къ окружающей средѣ (функція мѣста въ широкѣмъ смыслѣ слова) и 3, взаимодействіе отдѣльныхъ частей цѣлаго (клѣтокъ, тканей, органовъ) между собой и взаимодействіе между отдѣльными частями цѣлаго и всѣмъ организмомъ (соотносительное развитіе). Теперь надо подробнѣе остановиться надъ вопросомъ, въ какой степени процессъ развитія организма опредѣляется веществомъ зародышевой клѣтки. На первомъ мѣстѣ здѣсь нужно поставить особенности той отвѣтной реакціи, которой клѣтка отвѣчаетъ при различныхъ условіяхъ на всевозможныя раздраженія. Одни и тѣ же раздраженія вызываютъ у различныхъ организмовъ различную отвѣтную реакцію. Само собой понятно, что это различіе ничѣмъ не можетъ быть объяснено, какъ только различіемъ въ характерѣ раздражаемаго вещества (различіемъ въ мицеллярной структурѣ).

Вотъ что говорить по этому поводу Саксъ:

„Если совершенно одинаковыя внѣшнія причины вызываютъ въ какомъ-нибудь органѣ противоположные эффекты, то объясненіе этого можно найти только въ различномъ строеніи этого органа; если одинъ органъ при одностороннемъ освѣщеніи принимаетъ по отношенію къ источнику свѣта вогнутую форму, а другой органъ—выпуклую, то причина этого заключается, конечно, во внутренней структурѣ органовъ. Необычайное разнообразіе отвѣтныхъ реакцій разныхъ растительныхъ органовъ на одинаковое внѣшнее раздраженіе и объясняется только этими внутренними структурными отличіями; въ основѣ своей все, что мы называемъ біологіей, образомъ жизни растенія, покоится на томъ, что различныя органы разнымъ образомъ реагируютъ на одинаковыя внѣшнія воздѣйствія; разница эта не только качественная, но и количественная съ разнообразіемъ оттѣнковъ и въ томъ, и въ другомъ случаѣ“. Такъ, напр., подѣ влияніемъ почвы и силы тяжести на базальномъ концѣ растительнаго початка образуются корни, но отъ особенностей органической структуры отдѣльныхъ видовъ будетъ зависѣть форма корневой системы, расположится ли она въ почвѣ поверхностно, или опустится въ глубину, будетъ ли она расти скоро или медленно, будетъ ли она развѣтвляться такъ или иначе, образуются ли на ней особые органы въ родѣ клубней и т. д.

Мы также нуждаемся въ допущеніи существованія различныхъ видовъ зачатковаго вещества для разныхъ животныхъ и растительныхъ

видовъ; это вещество зачатка въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ отличается особаго рода высокой организаціей, вслѣдствіе чего оно особымъ характернымъ, соответствующимъ именно данному строенію способомъ отвѣчаетъ на тончайшія внутреннія и внѣшнія раздраженія, испытываемыя имъ въ томъ или иномъ мѣстѣ по мѣрѣ развитія организма и размноженія его клѣтокъ.

Въ этомъ смыслѣ мы можемъ сказать вмѣстѣ съ Негели: „Яйцевыя клѣтки отличаются такими же существенными особенностями, какъ и сложившіеся организмы, и въ стадіи яйцевой клѣтки организмы отличаются другъ отъ друга не меньше, чѣмъ въ развитомъ состояніи. Въ куриномъ яйцѣ видъ выраженъ столь же отчетливо, какъ въ курицѣ; куриное яйцо въ той же мѣрѣ отличается отъ яйца лягушки, какъ курица отъ яйца“. Какъ человѣкъ, грызунъ, жвачное и позвоночное представляютъ въ своей организаціи болѣе или менѣе глубокія внѣшнія отличія, такъ и выдѣляемые ими половые продукты, какъ зачатки будущихъ организмовъ, должны соответственнымъ образомъ отличаться другъ отъ друга по своему строенію; приходится допустить, что эти отличія не лежатъ въ области, доступной нашему воспріятію.

Въ этомъ допущеніи специфичности и высокой организаціи вещества зачатка, какъ исходнаго пункта развитія, мы сходимся съ эволюціонистами; но во всемъ остальномъ у насъ совсѣмъ другое представленіе объ этомъ веществѣ, чѣмъ у нихъ; мы приписываемъ ему только такія особенности, которыя мыслимы и соединимы съ понятіемъ и свойствами клѣтки; они приписываютъ ему также и тѣ многочисленныя особенности, которыя являются послѣдствіемъ соединенія многихъ клѣтокъ при опредѣленныхъ условіяхъ внѣшняго воздѣйствія.

Гааке въ сочиненіи своемъ „Форма и наслѣдственность“ высказываетъ подозрѣніе, не являюсь ли я самъ въ своихъ воззрѣніяхъ сторонникомъ преформаци. „Чтобы быть сторонникомъ преформаци,—говоритъ онъ,—вовсе не нужно видѣть въ зародышѣ только микроскопическую копію готоваго организма; достаточно признать, подобно Гертвигу, что въ зачаткѣ заранѣе дано расположеніе качественно преформированныхъ идіобластовъ, чтобъ на всѣхъ парусахъ поплыть въ гавань преформизма“.

Въ отвѣтъ на это я только могу сказать, что я вмѣстѣ съ Негели, де-Фрисомъ, Дришемъ и др. занимаю промежуточное мѣсто, такъ какъ мы стараемся извлечь и соединить воедино все цѣнное изъ ученія объ эволюціи и эпигенезисѣ,

Эта теорія можетъ быть названа эволюціонистской, поскольку она допускаетъ въ качествѣ основы процесса развитія специфическое и высокоорганизованное вещество зачатка; эпигенетической она является, поскольку она признаетъ, что зачатокъ переходитъ отъ одной ступени развитія къ другой подъ вліяніемъ безчисленнаго множества условій, куда между прочимъ относятся и химическіе процессы, связанные съ размноженіемъ клѣтокъ дѣленіемъ; конечный готовый продуктъ развитія въ такой же мѣрѣ отличается уже, вслѣдствіе этого, отъ своего зачатка, въ какой сложившееся животное или растеніе отличается отъ входящей въ составъ его клѣтки.

Чтобъ дать болѣе ясное пониманіе моего представленія о сущности процесса органическаго развитія и въ особенности, чтобъ яснѣе опредѣлить отношеніе организма къ зачатку его, я позволю себѣ провести параллель между организмомъ и государствомъ.

Подобно тому какъ человѣкъ развивается изъ клѣтки, какъ про-



дуктъ ея размноженія и дифференцированія, такъ и государство, какъ болѣе высокая организація, имѣетъ своимъ исходнымъ пунктомъ отдѣльнаго человѣка. То, что называется цивилизаціей и культурой, представляетъ собой удивительно сложный продуктъ взаимодействія многихъ общественно-связанныхъ людей. Только размножаясь и соединяясь, люди въ государствѣ развили такое разнообразіе особенностей, которыя не развились бы, будь человѣкъ предоставленъ самому себѣ и одиноку; эти особенности развились изъ свойствъ человѣка, какъ результатъ комбинированнаго взаимодействия большого числа людей другъ на друга. Равнымъ образомъ ростъ яйцевой клѣтки, слагающійся изъ размноженія клѣтокъ дѣленіемъ, былъ неистощимымъ источникомъ возникновенія все большаго и большаго числа особенностей; размножаясь, но оставаясь все время связанными въ одну систему и становясь въ различныя отношенія другъ къ другу, клѣтки создавали все новые исходные пункты для возникновенія новыхъ комбинацій силъ и новыхъ особенностей. Въ обоихъ случаяхъ процесса развитія, отъ клѣтки до человѣка, и отъ человѣка въ государство, предъ нами эпигенезъ, а не эволюція. Параллель эту можно провести еще подробнѣе въ другихъ направленіяхъ. Сложное и высокое строеніе человѣческаго государства осуществляется такимъ образомъ, что изъ множества людей съ ихъ разнообразными способностями въ одномъ сильнѣе развивается одна способность, въ другомъ—другая, и соответственно съ тѣмъ всякій выполняетъ разную работу. Та дифференціація, которой подвергнется индивидъ, опредѣляется мѣстомъ, которое онъ занимаетъ въ обществѣ, а не особой связанной съ его происхожденіемъ организаціей. Наряду со способностями, получившими преимущественное развитіе, другія способности остаются скрытыми, и онѣ могутъ получить развитіе при новыхъ условіяхъ жизни.

Подобнымъ же образомъ происходитъ дифференціація многоклѣтнаго организма. Изъ тѣхъ многочисленныхъ способностей, которая ей присущи вслѣдствіе ея происхожденія отъ яйцевой клѣтки, какъ продуктъ равнополовиннаго дѣленія, разовьются тѣ или другія, въ зависимости отъ мѣста, занимаемаго ею въ цѣломъ зародышѣ, въ зависимости отъ отношеній ея къ цѣлому. Такимъ образомъ, въ одномъ мѣстѣ она превращается въ клѣтку кожи, въ другомъ мѣстѣ—въ кишечно-железистую, мускульную, нервную; въ одномъ мѣстѣ она, въ качествѣ кровяного шарика, поддерживаетъ дыханіе и питаніе, въ другомъ мѣстѣ она, въ видѣ хряща и кости, образуетъ опору тѣла.

Клѣтка получаетъ свои характерныя особенности въ теченіе процесса развитія не изнутри, въ смыслѣ ученія о детерминантахъ, но извнѣ, въ зависимости отъ мѣста ея въ цѣломъ. Въ ней разовьются только тѣ особенности, которыхъ требуютъ ея отношенія ко внѣшнему міру и мѣсто ея въ организмѣ. При этомъ нужно указать на то, что зависимость клѣтки отъ организма у многоклѣтныхъ животныхъ и растений болѣе тѣсная, чѣмъ въ человѣческомъ государствѣ. Въ послѣднемъ отдѣльныя особи пространственно отдѣлены и самостоятельны; онѣ связаны только социальными отношеніями. Несмотря на это, мы видимъ, насколько этотъ повидимому, свободный человѣкъ не свободенъ ни въ одномъ изъ своихъ дѣйствій, какъ всякое измѣненіе въ состояніи государства отзывается на его настроеніи, волѣ, образѣ жизни; насколько же значительнѣе должна быть власть цѣлаго надъ клѣткой въ животномъ и растительномъ организмѣ, гдѣ клѣтки тѣсно примыкаютъ другъ къ другу, въ большинствѣ случаевъ непосредственно связаны и соединены

другъ съ другомъ при помощи протоплазматическихъ отростковъ. Здѣсь въ такой мѣрѣ уничтожена самостоятельность клѣтки, какъ элементарнаго организма, что онѣ кажутся исключительно зависимыми частями цѣлага.

Если наша теорія допускаетъ специфическую организацію зародышевого вещества, то она даетъ ему развиваться вполне эпигенетическимъ путемъ, предоставляя наукѣ искать дальнѣйшее объясненіе всего, что еще намъ неизвѣстно въ процессѣ развитія живыхъ существъ.

Проф. І. Дришъ.

## Новѣйшіе результаты науки о жизни.

Экспериментальное изученіе образованія органическихъ формъ представляетъ собою новѣйшую отрасль точной фізіологіи вообще; это наиболѣе скрытая область біологическихъ изслѣдованій даже для той части образованной публики, которая интересуется естественно-историческими вопросами.

Кое-что изъ различныхъ спекулятивныхъ теорій образованія органическихъ формъ, или, какъ большею частью говорятъ, изъ теорій „наслѣдственности“ отъ времени до времени проникаетъ въ болѣе широкіе круги; но въ широкой публикѣ совсѣмъ или почти неизвѣстно, что 20 лѣтъ уже существуетъ направленіе въ біологіи, которое стремится точно анализировать при помощи опыта процессы образованія органическихъ формъ въ исторіи развитія индивидуума (онтогенія) или при регенераціи; результаты этого анализа оно стремится переработать въ теоретическую систему подобно тому, какъ физика или химія создаютъ системы на основаніи опыта и основанныхъ на немъ понятій. Найти причину этого не трудно: во-первыхъ, изученіе оригинальной литературы по эмбриологической фізіологіи требуетъ основательныхъ знаній по описательной біологіи и въ наукахъ о неорганическомъ мірѣ; во-вторыхъ, фізіологіи образованія органическихъ формъ приходится еще въ настоящее время завоевывать себѣ признаніе въ кругу самихъ біологовъ; много извѣстнѣйшихъ представителей біологіи не симпатизируютъ этому направленію; въ результатѣ оказывается, что тамъ, гдѣ популярно излагаются свѣдѣнія по біологіи, даже не упоминается о существованіи изслѣдователей и науки эмбриологической фізіологіи.

Ниже я попытаюсь въ возможно доступной формѣ изложить существенные результаты эмбриолого-фізіологическаго изслѣдованія въ той области, куда относятся мои собственныя работы; при этомъ моею цѣлью будетъ показать, что, сколько бы, повидимому, ни касались однихъ только частныхъ результатовъ экспериментальной морфологіи, всѣ они имѣютъ непосредственное значеніе для основныхъ вопросовъ ученія о жизни, и именно для вопроса о витализмѣ, для вопроса о томъ, представляютъ ли собою жизненные явленія комбинацію химико-физическихъ процессовъ, или же существуетъ особая жизненная законность.

Всякая новая научная дисциплина имѣетъ своихъ предшественниковъ; среди предшественниковъ (зоо-біологической) эмбриологической фізіологіи чаще всего упоминаются Гисъ (His), Гете и Пфлюгеръ. Первый,



кто въ нѣкоторой мѣрѣ послѣдовательно занимался эмбриологической физиологіей или „механикой развитія“, какъ онъ самъ ее называетъ, былъ Вильгельмъ Ру, въ Галле. Наше несогласіе по незначительнымъ или даже важнымъ пунктамъ не можетъ лишить чрезвычайнаго значенія работы этого изслѣдователя.

Переходя къ ознакомленію съ различными опытами въ области образованія органическихъ формъ, мнѣ придется каждому отдѣльному опыту предпослать короткія замѣчанія описательнаго характера, такъ какъ относящіеся сюда объекты и явленія въ широкихъ кругахъ не достаточно извѣстны.

Яйцо лягушки—наиболѣе знакомый объектъ нашихъ опытовъ; невооруженному глазу оно представляется въ видѣ свѣтло-коричневаго шара со студенистой оболочкой. Всѣ знаютъ, что это клѣтка, т. е., протоплазматическое образованіе съ ядромъ. Первое проявленіе развитія, наступающаго вслѣдъ за оплодотвореніемъ, есть дѣленія ядра на два отдѣляющихся другъ отъ друга ядра, сопровождающееся дѣленіемъ протоплазмы яйца на двѣ части; въ результатѣ молодой зародышъ лягушки состоитъ изъ двухъ клѣтокъ. Каждая изъ нихъ имѣетъ форму полушара и прикасается къ другой своей плоской поверхностью. Дальнѣйшее теченіе сегментациі, начавшейся дѣленіемъ яйца на двѣ части, приводитъ къ образованію большаго числа маленькихъ клѣтокъ, окружающихъ вмѣстѣ внутреннюю полость.

Основной опытъ Ру заключался въ томъ, что онъ убивалъ одну изъ первыхъ двухъ сегментаціонныхъ клѣтокъ лягушечьяго яйца при помощи горячей иглы, а затѣмъ наблюдалъ, что развивается изъ оставшейся въ живыхъ. Въ результатѣ опыта получалась правая или лѣвая половина зародыша лягушки. Дѣйствительно, рисунки Ру и послѣдующихъ изслѣдователей представляютъ собою такую форму, какъ будто яйцу лягушки дали возможность достигнуть какой-нибудь стадіи развитія, а потомъ перерѣзали по срединѣ линіи тѣла; съ тою только разницею, что рядомъ съ живущей половиной зародыша осталась еще мертвая половина яйца, какъ неразвившееся полушаріе.

Указанные результаты опытовъ подходили къ теоретическимъ представленіямъ о развитіи зародышей, выставленнымъ Вейсманомъ и самимъ Ру. Каждую органическую форму они рассматривали, какъ результатъ распада сложной гипотетической субстанции, такъ называемой зародышевой плазмы, или идиоплазмы.

Въ 1891 году я рѣшилъ продѣлать опытъ Ру съ другимъ яйцомъ, именно съ яйцомъ морского ежа, извѣстнаго по своей доступности и живучести. Яйцо морского ежа гораздо меньше яйца лягушки; его можно замѣтить невооруженнымъ глазомъ только въ видѣ свѣтлой точки; здѣсь пришлось употребить другой методъ; сильнымъ сотрясеніемъ во многихъ яйцахъ удалось убить одну изъ двухъ клѣтокъ первой стадіи сегментациі, оставивъ другую живой. Я былъ въ высшей степени пораженъ, когда изъ изолированныхъ сегментаціонныхъ клѣтокъ морского ежа развились не половины зародышей, но полныя, бодро плавающія личинки морского ежа, отличавшіяся только своими меньшими размѣрами отъ нормальныхъ личинокъ. Такимъ образомъ, результатъ Ру оказался особымъ случаемъ, не могущимъ служить опорой теоріи распада зародышевой плазмы, если только требовать, чтобы одна теорія развитія охватывала всѣ факты. Въ теоретическомъ же смыслѣ мои опыты имѣли такъ же мало значенія, какъ прежнія.

Окончивъ свои изслѣдованія, я случайно познакомился съ рѣдкой работой французскаго изслѣдователя Шабри (Chabry), въ которой описывались опыты съ изолированными сегментаціонными клѣтками яйца какой-то асцидіи. Шабри въ своемъ изложеніи все время говоритъ о полуиндивидуумахъ, которые получились въ результатѣ развитія; точный анализъ его рисунковъ показалъ, однако, что онъ, должно быть, получилъ тѣ же результаты, какіе мной были получены, и именно зародыши половинныхъ размѣровъ, а послѣдующее повтореніе его опытовъ показало мнѣ, что я былъ правъ, толкуя такъ его рисунки.

Такимъ образомъ, результаты Ру оказались еще болѣе исключительнымъ фактомъ. Послѣдовавшія изслѣдованія, въ которыхъ приняли участіе итальянскіе и американскіе ученые, показали, правда, что яйца большинства животныхъ даютъ тѣ же результаты, какъ яйца морского ежа, т. е., что изъ одной сегментаціонной клѣтки развивается цѣлый меньшаго размѣра организмъ, но что есть объекты, дающіе результаты аналогичные тѣмъ, что получилъ Ру. Дальнѣйшія изслѣдованія потомъ показали, что даже въ опытѣ Ру не можетъ быть рѣчи о какомъ-нибудь распаденіи предполагаемой, заключенной въ клѣточномъ ядрѣ, зародышевой плазмы. Правда, изъ яицъ нѣкоторыхъ ктенофоръ, отъ которыхъ отрѣзана была до сегментаціи, когда они представляли еще одну клѣтку, половина эпипротоплазмы, тоже выведены были половинчатые личинки, какъ изъ яицъ лягушки; но зато было показано, что даже изъ первичныхъ сегментаціонныхъ клѣтокъ яйца лягушки можно получить цѣлую лягушку меньшаго размѣра, если только дать возможность протоплазмѣ размѣститься опредѣленнымъ образомъ; такимъ образомъ въ случаѣ яйца лягушки отъ экспериментатора зависитъ, получить ли онъ цѣлые или половинчатые зародыши изъ изолированныхъ сегментаціонныхъ клѣтокъ.

Мы возвращаемся поэтому къ опытамъ съ яйцами морского ежа, чтобъ прослѣдить ихъ въ дальнѣйшемъ логическомъ развитіи.

Прежде всего нужно было задаться вопросомъ, какъ далеко простирается способность отдѣльныхъ сегментаціонныхъ клѣтокъ къ развитію цѣльныхъ зародышей; какъ извѣстно, выше намѣченный процессъ сегментаціи идетъ послѣдовательно впередъ, пока не образуется большое число (въ данномъ случаѣ 1000) сегментаціонныхъ клѣтокъ (бластомеровъ), окружающихъ сегментаціонную полость. Было бы очень трудно встряхиваніемъ разъединить сегментаціонныя клѣтки въ любой стадіи развитія; это было достигнуто благодаря способу, открытому Herbst'омъ: сегментаціонныя стадіи зародышей сами собой распадаются на отдѣльныя клѣтки въ морской водѣ, изъ которой извлечена известъ.

При помощи этого метода удалось показать, что не только первыя двѣ клѣтки первичной сегментаціи, но что даже каждая изъ четырехъ сегментаціонныхъ клѣтокъ второй стадіи могутъ развиваться до полной личинки; болѣе того, полныя личинки получаютъ отъ развитія каждой изъ 8,16,32-хъ клѣтокъ послѣдующихъ трехъ стадій сегментаціи, хотя здѣсь развитіе не идетъ дальше стадіи гастролы съ расчлененнымъ кишечникомъ и зачаточнымъ скелетомъ; во всякомъ случаѣ то, что развивается, развивается вполне. Въ особенности заслуживаетъ быть отмѣченнымъ то обстоятельство, что изъ трехъ клѣтокъ второй стадіи, т. е., если отъ зародыша во второй стадіи сегментаціи отнять одну клѣтку, одну четверть, то изъ оставшихся трехъ четвертей зародыша развивается во всѣхъ отношеніяхъ нормальная ли-



чинка. Къ этимъ опытамъ разьединенія клѣтокъ примыкають двѣ другія серіи опытовъ: если зародышъ морского ежа перерѣзать при помощи ножницъ на двѣ части, когда сегментация кончилась, и онъ представляетъ собою полный шаръ изъ 1000 клѣтокъ, приблизительно, „бластулу“, то каждая половина снова замыкается въ небольшой полный шаръ и развивается въ полный организмъ. Для удачи этого опыта только необходимо, чтобъ каждая половина получила извѣстное число „вегетативныхъ“ клѣтокъ, у нѣкоторыхъ видовъ иначе окрашенныхъ; въ противномъ случаѣ развитіе не пойдетъ дальше бластулы. Практически это всегда почти удается.

Опыты перемѣщенія клѣтокъ ничего не говорятъ о какомъ-нибудь различіи сегментаціонныхъ клѣтокъ; удается перемѣстить всѣ шестнадцать клѣтокъ четвертой стадіи сегментации, и все-таки изъ зародыша развивается нормальная личинка.

Перейдемъ къ выводамъ изъ сообщеннаго опытнаго матеріала. Что же вытекаетъ изъ того, что отдѣльные сегментаціонныя клѣтки могутъ развиваться въ цѣльный организмъ, и что цѣльный же нормальный организмъ получается, когда приводятъ въ ненормальныя соотношенія отдѣльныя сегментаціонныя клѣтки перерѣзкой или перемѣщеніемъ отдѣльныхъ клѣтокъ сегментировавшагося зародыша? Прежде всего изъ этого вытекаетъ, что не можетъ быть рѣчи объ опредѣленной спецификаціи отдѣльныхъ сегментаціонныхъ клѣтокъ, объ ихъ предопредѣленіи и предназначеніи для отдѣльныхъ частей будущаго организма. При болѣе точномъ разсмотрѣніи получается не только этотъ общій отрицательный, но еще два слѣдующихъ важныхъ положительныхъ выводовъ. На основаніи опытовъ разьединенія сегментаціонныхъ клѣтокъ, можно обозначить сегментаціонный зародышъ, какъ образованіе такого рода, въ которомъ въ каждый элементъ эквипотенціальныхъ элементовъ). Во-вторыхъ, опыты перемѣщенія клѣтокъ, а также опыты отнятія ихъ отъ многоклѣтнаго зародыша, при чемъ развитіе давало нормальные результаты, показываютъ, что сегментаціонныя клѣтки могутъ развиваться въ цѣлый организмъ не только взятая въ отдѣльности или какъ строго опредѣленная часть зародыша, но и взятая въ любомъ количествѣ, какъ неопредѣленная часть зародыша; что роль сегментаціонныхъ клѣтокъ ничѣмъ не предопредѣлена, а скорѣе зависитъ отъ ихъ положенія въ томъ цѣломъ, которое представляетъ собой зародышъ.

Въ настоящее время нельзя еще точнѣе опредѣлить, что представляетъ собой это цѣлое; на многихъ яйцахъ можно замѣтить извѣстную полярную структуру, различную окраску въ направленіи обобщихъ полюсовъ яйца; нужно предположить еще и двусторонне-симметричную структуру, иначе нельзя было бы понять, какимъ образомъ изъ яйца развивается организмъ, въ которомъ есть передняя и задняя, правая и лѣвая стороны. Короче, мы объ этомъ ничего не знаемъ, но на основаніи общихъ понятій должны мы признать такое строеніе яйца и тогда мы можемъ сказать: отъ положенія сегментирующаго зародыша по отношенію къ вышеуказаннымъ въ общихъ чертахъ направленіямъ зависитъ, что разовьется изъ любой клѣтки всего зародыша. Ея роль, ея „потенція“ не предопредѣлена, ея судьба, ея „перспективное значеніе“ зависитъ отъ ея положенія, есть функція ея положенія.

Я не сомнѣваюсь, что ясное пониманіе изложенныхъ отношеній

представить нѣкоторую трудность для читателя, далеко стоящаго отъ естественно-историческаго мышленія. Природа здѣсь не стоитъ передъ нами въ своей простотѣ и доступности. Мы здѣсь бродимъ ощупью вокругъ глубочайшихъ тайнъ. Вотъ почему здѣсь будетъ умѣстно сообщить о рядѣ совершенно другого рода опытовъ прежде, чѣмъ перейти къ окончательнымъ и принципиальнымъ выводамъ. Общее всегда легче усваивается, когда удастся прослѣдить его въ весьма различныхъ частностяхъ.

*Tubularia*—одинъ изъ распространеннѣйшихъ морскихъ гидродныхъ полиповъ и до нѣкоторой степени похожа, отличаясь только большими размѣрами, на обыкновенную гидру нашихъ прѣсныхъ водъ. Если читатель видѣлъ въ какомъ-нибудь акваріумѣ такъ называемую Борскую розу, то онъ можетъ составить себѣ довольно вѣрное представление о *tubularia*, если представить себѣ морскую розу съ удлиненнымъ стеблемъ внизу, а въ цѣломъ уменьшенной. Итакъ, *tubularia* состоитъ изъ „головы“, окруженной двумя рядами щупальцевъ, и изъ стебля, длиной въ нѣсколько сантиметровъ и толщиной 1—2 миллиметра; этотъ стебель покрытъ нѣжнымъ роговымъ скелетомъ. Уже болѣе чѣмъ то лѣтъ извѣстно, что на *tubularia* вырастаетъ новая голова, если ея отрѣзать или какъ-нибудь оторвать; это явленіе считали влечіемъ регенерации (возрожденія), наблюдающейся на другихъ существахъ, напр., на дождевомъ червѣ, на саламандрѣ.

Но ѣколо десяти лѣтъ тому назадъ одной американской изслѣдовательницею удалось показать, что подведеніе этого явленія подъ регенерацию неумѣстно; при настоящей регенерациі недостающая часть, напр., нога саламандры, начинаетъ восстанавливаться съ мѣста пораненія; съ *этого* мѣста начинается процессъ роста, который послѣдовательно восполняетъ утраченное организмомъ. Въ слѣчаѣ съ *tubularia* объ этомъ и рѣчи нѣтъ; по отрѣзаніи головы на мѣстѣ пораненія ничего не наблюдается, оно только покрывается кожей. Явленія восстановленія утраченной части здѣсь совсѣмъ другого рода. Внутри стебля, на опредѣленномъ разстояніи отъ раны, выступаютъ два красноватыхъ кольца, изъ 20 приблизительно продольныхъ полосокъ; это—первый признакъ начавшагося восстановленія головы. Продольная полосатость выступаетъ все яснѣе; скоро можно замѣтить сильно выступающія продольныя выпуклости, медленно отшнуровывающіяся, начиная съ той стороны, гдѣ раньше была голова, внизъ, пока не останется весьма ограниченная поверхность соприкосновенія. Можно легко узнать, что это—оба круга щупальцевъ, которые восстановились здѣсь, а не на самой ранѣ. Теперь нуженъ только одинъ процессъ, чтобъ снова образовалась голова; до сихъ поръ все лежало внутри нѣжнаго окружающаго стебля покровнаго скелета; начинается сильный ростъ тѣла стебля ниже готовыхъ щупальцевъ, онъ выгоняетъ изъ скелетной трубки все вышерасположенное и, когда это произошло, у тубуляріи готова новая нормальная голова.

Рядъ важныхъ аналитическихъ опытовъ примыкаетъ къ изложенному описанію, два изъ нихъ здѣсь будутъ вкратцѣ изложены.

Голова и стебель тубуляріи восстанавливаются всегда, на какой высотѣ бы ни былъ надрѣзанъ стебель; такъ что, если бы отрѣзали голову не съ 3-мя, а съ 10 мм. стебля, то и въ этомъ случаѣ они бы отросли. Что же этозначить, въ видутѣхъ необычныхъ явленій, которыя имѣютъ мѣсто въ нашемъ случаѣ?

Новообразование головы совершается такимъ путемъ, что въ этомъ



процессъ принимаетъ участіе замѣтная часть стебля, причемъ каждый поперечный разрѣзъ исполняетъ вполне опредѣленную реакцію. Если бы удалось нанести разрѣзъ какъ-нибудь иначе, при чемъ все-таки образовалась бы голова, то отсюда вытекало бы, что отдѣльнымъ частямъ поверхности разрѣза не предназначена опредѣленная функція, но что каждая часть можетъ образовать любую часть головы и что фактическая реакція зависитъ отъ положенія, отъ разстоянія, отъ поверхности разрѣза, что всѣ фактическія мѣстныя реакціи находятся въ гармоніи, способствуя образованію цѣлаго (гармонически-эквипотенціальная система). Но развѣ не тѣ же выводы получены нами при анализѣ опытовъ съ зародышами морского ежа? Сказанное станетъ еще очевиднѣе послѣ слѣдующаго аналитическаго опыта. Та часть стебля, которая обыкновенно идетъ въ дѣло для новообразованія отрѣзанной головы тубуляріи, занимаетъ около 2 mm. Спрашивается: что будетъ съ такой частью стебля, который будетъ обрѣзанъ съ обоихъ концовъ въ такой мѣрѣ, что онъ будетъ меньше, чѣмъ нормально необходимые 2 mm.?

Опытъ очень скоро обнаружилъ, что даже въ этихъ условіяхъ образуется новая голова; но онъ показалъ больше того: удалось замѣтить, что ненормально маленькія части стебля тубуляріи съ замѣчательной практичностью употребляютъ ненормально маленькія части на восстановленіе головы; когда послѣдняя ужъ образовалась, все еще имѣется стебель.

Изъ всего этого вытекаетъ слѣдующее: если бы ненормально маленькая часть стебля осталась частью стебля большого, то каждой части маленькаго стебля пришлось бы выполнить совсѣмъ другую функцію, чѣмъ онъ выполнили теперь. Не существуетъ, слѣдовательно, опредѣленной задачи или реакціи для опредѣленныхъ частей стебля, каждая изъ нихъ можетъ проявить любую реакцію, да и сама задача можетъ измѣняться количественно, въ зависимости отъ того количества матеріала стебля, которое имѣется въ распоряженіи.

А теперь перейдемъ къ третьему и послѣднему примѣру.

Рѣчь идетъ объ опытѣ съ довольно высоко организованнымъ животнымъ, съ асцидией (*Clavellina lepadiformis*), которая врядъ ли знакома читателю, если онъ не имѣетъ случая видѣть большой морской аквариумъ. *Clavellina* имѣлъ въ длину 2—3 см.; тѣло ея расчленено на три части; переднюю часть составляютъ необыкновенно большія корзинчатыя жабры, снабженныя вводящимъ и выводящимъ отверстиемъ для воды; затѣмъ слѣдуетъ узкая соединительная часть тѣла, заключающая въ себѣ переднюю и заднюю кишку, а въ концѣ расположена мѣшокъ съ желудкомъ, кишками, сердцемъ, органами размноженія (эти животныя—гермафродитны) и т. д.

Если разрѣзать тѣло *Clavellina* въ области соединительной части такимъ образомъ, чтобъ разъединить жабры отъ мѣшка съ внутренностями, то въ три-четыре дня каждая изъ этихъ частей можетъ превратиться въ полный организмъ, причемъ на внутренностномъ мѣшкѣ вырастаютъ жабры, а на корзинкѣ жабръ вырастаетъ внутренностный мѣшокъ, путемъ настоящей регенераціи съ поверхности раны. Эти отношенія, интересныя сами по себѣ, дѣлаютъ своевременными нѣкоторые теоретическіе вопросы; но мы не можемъ удѣлить имъ здѣсь мѣсто, такъ какъ насъ здѣсь интересуетъ нѣчто другое. Дѣло въ томъ, что не на всѣхъ жаберныхъ корзинкахъ клавеллины наблюдается вышеописанная регенерація; почти половина

ихъ, именно, принадлежащія меньшимъ индивидамъ, совершенно другимъ путемъ приходятъ къ образованію цѣлаго организма. У нихъ прежде всего наблюдается редукція вмѣсто новообразованія: строеніе жаберной корзинки, ея рѣснитчатая щели, отверстія и пр.—все это исчезаетъ; черезъ пять или шесть дней въ образовавшемся тѣлѣ нельзя уже найти признаковъ какой бы то ни было организаци, оно представляетъ собой правильный бѣлый шаръ; когда я ихъ впервые увидѣлъ, я счелъ ихъ умирающими или даже мертвыми частями асцидій. Но это не такъ; оставаясь въ такомъ редуцированномъ состояніи двѣ-три недѣли, эти шары затѣмъ начинаютъ просвѣтляться и растягиваться, и черезъ два-три дня передъ нами снова настоящая асцидія съ корзинчатыми жабрами и внутренностнымъ мѣшкомъ. Этотъ новый организмъ не имѣетъ со старымъ ни одного общаго органа, у него со старымъ—только общій органическій матеріалъ; его корзинчатая жабра не тѣ, что были отрѣзаны у стараго организма, корзинка съ ними гораздо меньше, имѣетъ гораздо меньше рядовъ отверстій, да и сами отверстія меньше числомъ и размѣромъ. Старая коробка съ жабрами какъ будто переплавилась въ безразличное образованіе, и изъ него, какъ въ эмбриональномъ развитіи, возникъ цѣлый маленькій организмъ; микротомическіе разрѣзы черезъ редуцированныя образованія показали, что редукція организаци въ дѣйствительности пошла необычайно далеко.

Вотъ теперь мы и пришли къ самому важному результату, который данъ опытами съ изолированными жаберными корзинками clavellina; не только цѣлая корзинка жабръ можетъ преобразоваться въ новую асцидію путемъ послѣдовательной редукции и возстановленія,—но можно ее разрѣзать пополамъ въ какомъ угодно направленіи (горизонтальномъ, фронтальномъ, сагитальномъ) и опять такимъ же путемъ образуется новый организмъ. Это, безъ сомнѣнія, крайне рѣдкое явленіе въ области образованія органическихъ формъ. Оставимъ на минуту наблюдающуюся здѣсь и представляющую совѣмъ особый вопросъ редукцію, и по внимательномъ размышленіи мы признаемъ, что изъ явленій, изученныхъ на clavellina, опять приходится сдѣлать тотъ же общій выводъ, какой мы сдѣлали изъ опытовъ съ морскими ежами и тубуляріей.

Какъ же обстоитъ дѣло со способностью редуцированной жаберной корзинки къ образованію органической формы?

Такъ какъ его можно разрѣзать какъ угодно, не разрушая его способности образовать цѣлый организмъ, то конечно, не можетъ быть рѣчи о predetermined reaction отдѣльныхъ клѣтокъ въ процессѣ образованія цѣлаго; любая клѣтка въ этомъ процессѣ даетъ любую реакцію; она опредѣляется положеніемъ въ цѣломъ и всегда находится въ гармоніи съ реакціями прочихъ клѣтокъ.

Если-бъ мы пожелали заняться описаніемъ другихъ опытовъ съ Tubularia и Clavellina, опытовъ съ червями (Planaria), инфузоріями (стенторъ—сувойка) или съ личинками морскихъ звѣздъ, то, въ смыслѣ распредѣленія способностей къ образованію цѣлаго между отдѣльными клѣтками, мы не нашли бы ничего новаго. Всюду передъ нами гармонически-эквипотенціальная система. Только опыты съ инфузоріями представляютъ весьма важное по своимъ послѣдствіямъ исключеніе; такъ какъ онѣ одноклѣтныя организмы, то въ этомъ случаѣ можно говорить не о клѣткѣ, а только о ея частяхъ. Но обсужденіе этого вопроса заставило бы насъ слишкомъ уклониться отъ нашей темы.



Мы же предпочитаемъ не уходить отъ нашего хода мыслей; углубить нашу мысль.

Поставимъ вопросъ, отчего зависитъ и постараемся образование той или иной формы изъ клѣтокъ разъ мы видѣли, что изъ всякой клѣтки можетъ образоваться все. До сихъ поръ мы все говорили, что это зависитъ отъ ея положенія въ цѣломъ. Достаточно ли этого? Въ какой степени это воззрѣнiе глубоко, или, можетъ быть, логическій анализъ фактовъ даетъ возможность пойти дальше? И возможно ли дальнѣйшее движенiе? Повернемъ нѣсколько этотъ вопросъ, поставимъ его реальнѣе. Есть ли возможность назвать какую-нибудь внѣшнюю причину, какой-нибудь внѣшнiй факторъ, отъ котораго бы зависѣло, что на данной стадiи развитiя нашей гармонически-эквипотенциальной системы



Баронъ Жоржъ Кювье. (1769—1832).



Чарльзъ Лайэлль.

изъ нея разовьется именно такой-то органъ какъ разъ на этомъ, а не на другомъ мѣстѣ цѣлаго?

Для нѣкоторыхъ организмовъ извѣстны такiя внѣшнiя причины возникновенiя органовъ на опредѣленномъ мѣстѣ. Такъ, напр., есть много растений, въ которыхъ возникновенiе корней опредѣляется направлениемъ силы тяжести, точнѣе говоря, мѣсто возникновенiя ихъ регулируется такъ, что новые корни образуются на старыхъ всегда со стороны, обращенной книзу, а не кверху. У другихъ растений, а также у нѣкоторыхъ низшихъ животныхъ (гидроидовъ) извѣстныя явленiя регулируются свѣтомъ, еще у другихъ—влажностью. Даже нѣкоторые органы болѣе высокоорганизованныхъ животныхъ въ теченiе индивидуальнаго эмбриологическаго развитiя (онтогенiи) образуются подъ влiянiемъ такихъ „формирующихъ раздраженiй“; при этомъ одна часть возникающаго организма въ извѣстной мѣрѣ играетъ роль внѣшняго міра по отношенiю къ другимъ частямъ. Въ высшей степени вѣроятно, напр., что хрусталикъ глаза позвоночныхъ всегда возникаетъ тамъ, гдѣ образуются въ теченiе развитiя, такъ называемые, глазные пузыри эктодермы; вообще хрусталикъ образуется всегда, когда образуются глазные пузыри и развитiе идетъ нормально.

Но всѣ эти бѣгло намѣченные, да и другіе роды „формирующихъ раздраженій“ совершенно не помогаютъ намъ въ пониманіи явленій образованія формы въ объектахъ нашего опыта. Ни свѣтъ, ни сила тяжести, ни прикосновеніе не имѣютъ вліянія при возникновеніи какого-нибудь образованія на нашей гармонически эквипотенціальной системѣ, будетъ ли то стебель тубуляріи, зародышъ ли морского ежа или клавеллина. Это установлено несомнѣнно. Но мыслимо еще другое предположеніе, а именно что въ стеблѣ тубуляріи, въ зародышѣ морского ежа, въ тканяхъ редуцировавшейся въ шаръ клавеллины имѣется крайняя, при нашихъ вспомогательныхъ средствахъ не обнаруженная еще „структура“, нѣчто въ родѣ механизма различнѣйшихъ



Эразмъ Дарвинъ. (1731—1802)  
— дѣдъ Чарльза Дарвина,  
одинъ изъ первыхъ защитни-  
ковъ ученія естественнаго  
развитія организмовъ. Съ пор-  
трета Райта, изъ Дерби.

физическихъ и химическихъ силъ; структура эта такова, что образованіе изъ нея совершеннаго организма есть только необходимое послѣдствіе, и она одна обуславливаетъ на данномъ мѣстѣ возникновеніе каждаго отдѣльнаго образованія въ организмѣ. Мыслимо ли это? Можно ли это въ дѣйствительности предположить? Это невозможно.

Вѣдь какъ разъ отличительной особенностью разсмотрѣнныхъ нами органическихъ образованій является именно то, что они всегда гармонично способствуютъ своими отдѣльными функциями созданію цѣлага, совершенно независимо отъ того, какую величину мы придадимъ имъ, какихъ частей мы ихъ лишимъ, какъ мы отдѣльныя части перемѣстимъ. Что это за „сложная структура“, что это за сложный механизмъ, съ которымъ это можно продѣлывать безъ всякихъ послѣдствій? Все что было продѣлано съ объектами нашихъ опытовъ, при чемъ

ихъ способность къ созданію нормальной формы не утрачивалась, самымъ рѣшительнымъ образомъ исключаетъ возможность предположенія, что въ основѣ этихъ явленій лежитъ какой-нибудь предуготовленный сложный механизмъ.

Но что же лежитъ въ основѣ этихъ явленій? Гдѣ же причины возникновенія того или иного образованія въ опредѣленномъ мѣстѣ?

Здѣсь мы подошли къ послѣднимъ и самымъ общимъ и принципиальнымъ вопросамъ біологіи, вообще!

## Проф. Эдмондъ Перье.

### Роль наследственности и внѣшнихъ условій въ созданіи органическихъ формъ.

*Важность предмета.* Проблема, къ разсмотрѣнію которой я намеренъ приступить, долгое время считалась неразрѣшимой, и никто не можетъ похвастать, что онъ далъ опредѣленное ея рѣшеніе. И дѣйствительно, рѣчь идетъ не болѣе и не менѣе, какъ о попыткѣ объ-



яснить происхождение главныхъ типовъ строенія животныхъ; другими словами, я желаю проникнуть въ одну изъ самыхъ сокровенныхъ тайнъ природы. Въ предѣлахъ настоящей статьи трудно, конечно, всесторонне обсудить этотъ обширный вопросъ; я не столько желаю убѣдить васъ въ томъ, что въ живомъ мѣрѣ все уже ясно и понятно, но что онъ можетъ быть объясненъ.

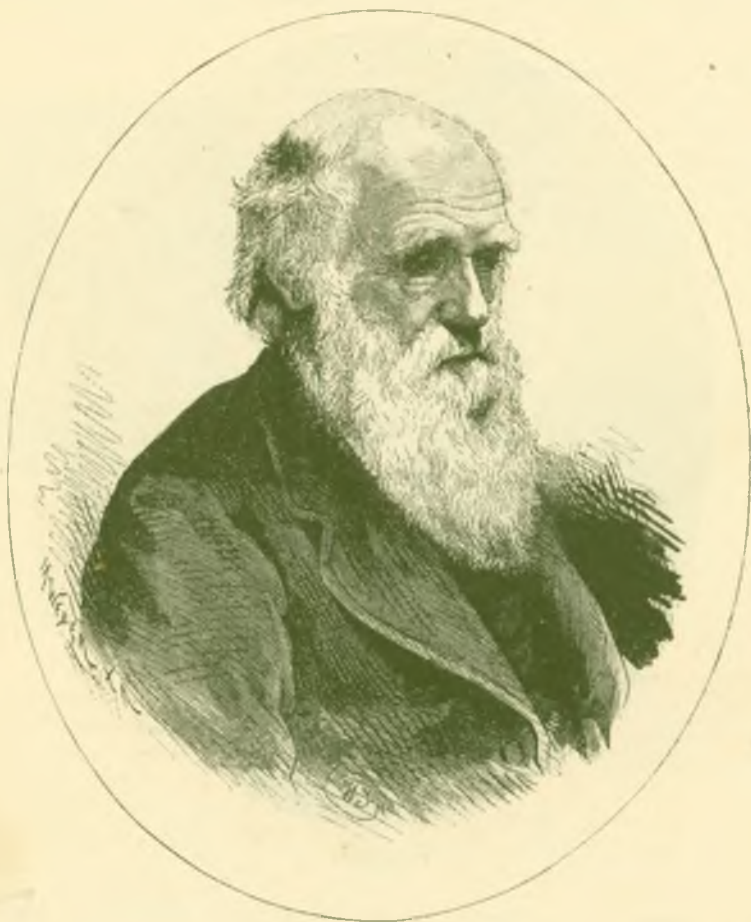
*Четыре типа строенія Кюве.* Въ противоположность Жоффруа Сентъ-Илеру, который вѣрилъ въ существованіе одного только плана



Ламаркъ.

творенія, Кюве, основываясь на анатомическихъ данныхъ,—ограничивавшихся, впрочемъ, наиболѣе характерными формами животнаго царства—вывелъ заключеніе о существованіи четырехъ типовъ строенія, представленіе о которыхъ можно получить, если сравнить между собой человѣка, осу, улитку и морскую звѣзду. Дѣйствительно, на первый взглядъ кажется, что между этими существами нѣтъ ничего общаго. Правда, тѣло осы, подобно тѣлу человѣка, состоитъ изъ двухъ симметрическихъ половинокъ; на немъ существуютъ части, которымъ можно придать названіе головы, спины, брюха. Но эти части рѣшительно ничего общаго не имѣютъ съ соотвѣтствующими частями у человѣка, кромѣ порядка, въ которомъ онѣ слѣдуютъ одна за другой. Между осой, построенной по типу *членистыхъ животныхъ*, и человѣкомъ, построеннымъ по типу *позвоночныхъ животныхъ*, существуетъ одно основное сходство, на немъ Кюве не настаивалъ: тѣло осы, какъ и

человѣка, образовано изъ частей сегментовъ, которые повторяются въ продольномъ направленіи и которые у осы замѣтны съ перваго взгляда, въ нашемъ скелетѣ проявляются въ правильномъ расположеніи реберъ и позвонковъ. Это сходство исчезаетъ уже у улитки, построенной по плану *моллюсковъ* (мягкотѣлыхъ животныхъ). Здѣсь мы не находимъ



Чарльзъ Дарвинъ.

ни двухсторонней симметріи, ни головы, ни спины, ни брюха, ни сегментовъ; тѣло завернуто въ раковину, имѣющую одинъ входъ. Наконецъ, у морскихъ звѣздъ, принадлежащихъ по своему строенію къ типу *лучистыхъ животныхъ*, существуетъ столько же плоскостей симметріи, сколько и лучей.

Впрочемъ, нельзя не признать, что организація большинства животныхъ можетъ быть легко приведена къ одному изъ четырехъ плановъ строенія, общіе характерные признаки которыхъ мы дадимъ здѣсь. Вотъ почему дѣленіе животнаго царства на 4 отдѣла: *позвоночныхъ*.



членистыхъ, моллюсковъ (мягкотѣлыхъ) и лучистыхъ долгое время считалось классическимъ.

*Новое положеніе проблемы животныхъ формъ.* Но почему существуетъ четыре плана строенія, а не безконечное множество или не одинъ?

Современные естествоиспытатели по примѣру физиковъ и химиковъ стараются опредѣлить свойства живого вещества при наиболѣе простыхъ условіяхъ наблюденія и установить, не является ли без-



Карлъ Эрнстъ Бэръ, основатель современной эмбриологii.

конечное разнообразіе формъ, —нѣжныхъ и хрупкихъ или сложныхъ и могучихъ,—изъ которыхъ состоитъ животное царство, результатомъ упражненія этихъ свойствъ въ различныхъ условіяхъ, представляемыхъ внѣшнимъ міромъ.

*Строеніе организмовъ.* Однимъ изъ наиболѣе великихъ завоеваній первой половины прошлаго вѣка является, основанное на безчисленныхъ и въ высшей степени точныхъ наблюденіяхъ, установленіе того факта, что всѣ крупныя живыя существа состоятъ изъ элементовъ, отличающихся другъ отъ друга формой, размѣрами и нѣкоторыми свойствами и живущихъ самостоятельною жизнью. Въ существенныхъ чертахъ элементы эти, однако, построены одинаково и носятъ названіе

*пластидъ*. Пластиды могутъ жить въ изолированномъ состояніи: однѣ носятъ при этомъ характеръ растений—таковы водоросли и низшіе грибы; самые маленькіе изъ нихъ являются возбуждителями многочисленныхъ нашихъ болѣзней и извѣстны подъ названіемъ *микробовъ*; другія, смущая насъ разнообразіемъ своихъ формъ, образуютъ въ животномъ царствѣ цѣлую вѣтвь простѣйшихъ—Protozoa, одинъ классъ *которыхъ* носить названіе *инфузорій*; это названіе въ обычной рѣчи означаетъ микроскопическихъ животныхъ.

Существованіе такихъ органовъ тотчасъ же вызываетъ слѣдующій вопросъ—какъ могло совершиться превращеніе изолированныхъ пластидъ въ организмы, образованные изъ соединенія пластидъ? Двоякаго рода факты позволяютъ отвѣтить на этотъ вопросъ:

1. Пластиды, живущія изолированно, увеличиваются въ своихъ размѣрахъ до извѣстнаго предѣла, котораго онѣ не переходятъ, послѣ чего онѣ дѣлятся и распадаются или на двѣ пластиды, вполне тождественныя съ первоначальной, или на большое число пластидъ, которымъ приходится не только увеличиваться въ ростѣ, но и измѣнять свою форму, чтобы стать похожимъ на родительскую пластиду.

Довольно часто пластиды, образованныя такимъ путемъ, остаются жить вмѣстѣ и составляютъ такъ называемыя *колоніи*. Въ этихъ колоніяхъ онѣ, вообще говоря, всѣ сходны между собой; но измѣненія, которымъ подвергаются съ возрастомъ извѣстныя пластиды,—безконечное разнообразіе формъ изолированныхъ пластинокъ—все это свидѣтельствуешь о томъ, что эти маленькія существа не осуждены на полную неподвижность. Теперь остается допустить, что пластиды одного рода, оставаясь объединенными, измѣнялись по мѣрѣ размноженія различнымъ образомъ въ зависимости отъ мѣста, которое онѣ занимали въ колоніи, и мы получаемъ организмъ, происшедшій изъ такой колоніи и вполне похожій на одинъ изъ тѣхъ, которые входятъ въ составъ высшихъ животныхъ.

2. Ученіе о развитіи зародыша доказываетъ, что всѣ безъ исключенія живыя существа начинаютъ свою жизнь съ единственной пластиды—*яйца*. Размножаясь путемъ дѣленія подобно изолированнымъ пластидамъ, при чемъ продукты дѣленія, остаются соединенными и постепенно измѣняются различнымъ образомъ, по мѣрѣ своего размноженія; согласно только что высказанной нами гипотезѣ, первоначальная одиночная пластида воспроизводитъ организмъ, отъ котораго она отдѣлилась.

Сближая между собой эти два общихъ положенія, мы приходимъ къ заключенію, что живыя существа крупныхъ размѣровъ, дѣйствительно, происходятъ отъ пластидъ, находившихся первоначально въ изолированномъ состояніи. Продукты дѣленія этихъ послѣднихъ вмѣсто того, чтобы разойтись, оставались вмѣстѣ, образуя все болѣе и болѣе многочисленныя ассоціаціи элементовъ. Элементы эти, по мѣрѣ своего размноженія, создавали другъ для друга уже однимъ своимъ сосѣдствомъ новыя условія для существованія, въ которыхъ они специализировались, мѣняя форму и свойства сообразно положенію своему въ колоніи, все болѣе и болѣе разнообразясь, доставляя другъ другу поддержку, доходя наконецъ, до того, что не могли обходиться другъ безъ друга. Такое развитіе взаимной *солидарности* элементовъ вызоветъ, наконецъ, то, что колонія превратится въ одно нераздѣльное цѣлое, то есть въ *индивидуумъ*.

Впрочемъ, пластиды, соединяясь въ колоніи, не образовывали съ

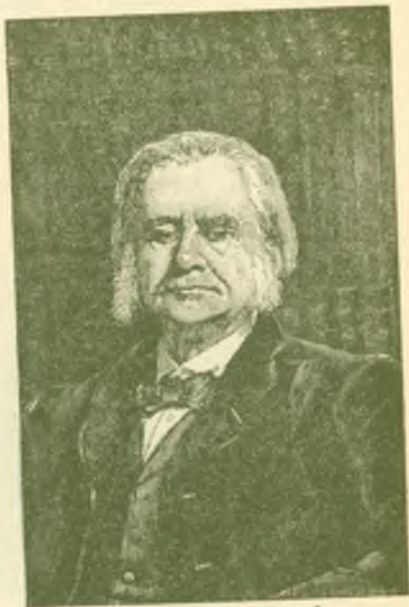


самага начала ни очень сложныхъ, ни значительныхъ по объему единицъ. Дѣйствительно, всѣхъ многоклѣтныхъ животныхъ можно сгруппировать въ четыре восходящія серіи, развѣтвленные, сильно отличающіяся отъ подраздѣленій Кювье, которыя всѣ начинаются простыми формами и постепенно переходятъ къ наиболѣе сложнымъ. Это губки, полипы, Chitinoso—инфузоріи, покрытыя хитиновой оболочкой, подобно ракамъ или насѣкомымъ—и рѣсницатая инфузоріи. Послѣдними начинается отдѣлъ, во главѣ котораго стоитъ человекъ.

Контрастъ между *Ascetta primordialis* и обыкновенной губкой, между прѣсноводной гидрой, коралломъ или сифонофорами среди полиповъ, между циклопомъ (одноглазкой) и морскимъ ракомъ, между коловратками и человекомъ—ясно указываютъ на разстояніе, пройденное въ каждой серіи. Тотъ же контрастъ обнаруживается между формой, какую имѣютъ многія изъ вышихъ животныхъ въ моментъ появленія на свѣтъ, и формой, которую они пріобрѣтаютъ, когда становятся взрослыми.

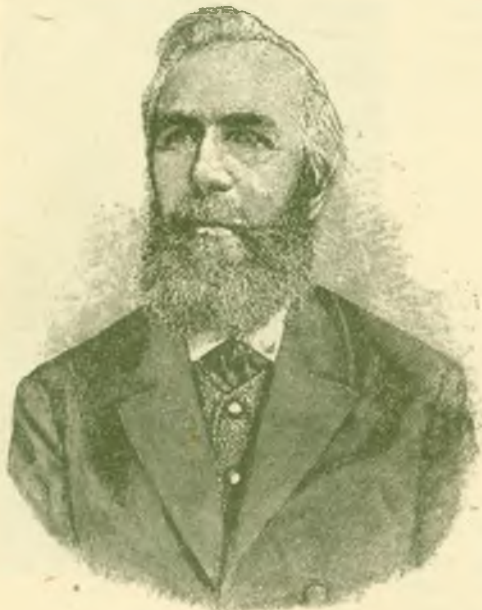
Организмы развѣтвленные и организмы сегментированные. Существуютъ двѣ большія категоріи животныхъ: одну составляютъ животныя, которыя развѣтвляются, подобно растеніямъ, и бываютъ часто столь же асимметричны, какъ и тѣ; другую составляютъ тѣла образованныя—какъ и наше—изъ двухъ симметрическихъ половинокъ, правой и лѣвой; такое тѣло легче всего можно раздѣлить на сегменты, примыкающіе другъ къ другу. Къ первой группѣ принадлежатъ, между прочимъ, губки и полипы; ко второй—членистыя животныя, какъ насѣкомыя, кольчатые черви и позвоночныя; сюда же относится множество другихъ животныхъ, сегменты которыхъ—какъ мы это объяснимъ дальше—исчезли.

Если сравнить между собой въ первой группѣ различныя вѣтви, а во второй—различныя сегменты наиболѣе сложныхъ организмовъ, не трудно убѣдиться, что всѣ они имѣютъ одну и ту же основную структуру, и что въ низшихъ типахъ каждой серіи они становятся почти тождественными. По крайней мѣрѣ, у сегментированныхъ животныхъ яйцо образуетъ непосредственно только первый сегментъ или вѣтвь, слѣдующіе же образуются послѣдовательно; сначала на первомъ сегментѣ или вѣтви, а затѣмъ на вновь образовавшихся. Болѣе того, сама начальная вѣтвь, или сегментъ, является лишь едва измѣненной начальной формой каждой серіи. Мы приходимъ, такимъ образомъ, къ тому важному заключенію, что высшія формы всѣхъ четырехъ главныхъ зоологическихъ серій образовались изъ простой ассоціаціи болѣе простыхъ формъ, чѣмъ каждая изъ нихъ, подобно тому, какъ эти послѣднія въ свою очередь такимъ же путемъ образовались изъ пластидъ.



Томасъ-Генри Гексли.

*Происхожденіе развѣтвленныхъ и сегментированныхъ животныхъ.* Въ зародышевомъ развитіи новыя особи, образующіяся на старыхъ, составляютъ сначала часть субстанции (вещества) послѣднихъ, простую выпуклость, извѣстную подъ названіемъ почекъ. Эти почки могутъ образоваться или по бокамъ начальной особи, или же исключительно у задней оконечности ея. Въ первомъ случаѣ развивается развѣтвленный организмъ, во второмъ—сегментированный. Гдѣ причина этого различія? Оно просто является результатомъ, различнаго образа жизни, который ведутъ губки, полипы и другія развѣтвленные животныя—съ одной стороны, и членистые, кольчатые черви и другія сегментированныя животныя—съ другой. Что касается первыхъ, то еще прежде, чѣмъ у нихъ образуется начальная вѣтвь, они прикрѣпляются къ



Эрнст Геккель.

почвѣ; они находятся тогда въ такихъ же условіяхъ роста, какъ и растенія; все однородно вокругъ нихъ; малѣйшая случайность питанія вызываетъ образование на поверхности ихъ почекъ, которыя не встрѣчаютъ никакого препятствія для своего развитія; отсюда ихъ неправильное развѣтвленіе. Но представьте себѣ дерево, расположенное горизонтально, ходящимъ—или лучше еще—плавающимъ съ нѣкоторой скоростью; очевидно, что всѣ вѣтви его съ тѣмъ болѣею силой будутъ напирать на стволъ, чѣмъ быстрѣе будетъ совершаться движеніе, и, благодаря сближенію, онѣ въ концѣ концовъ соединятся съ нимъ, какъ это происходитъ при прививкахъ; давленіе, которое будутъ оказывать со-

единяющіяся со стволомъ вѣтви, помѣшаетъ образованію почекъ одновременно на передней части тѣла и по периферіи его; единственное мѣсто, свободное отъ давленій, это—задняя сторона тѣла, и здѣсь-то сосредоточится почкованіе, которое съ тѣхъ поръ начнетъ производить организмы, приставленные другъ къ другу концомъ къ концу, благодаря чему они будутъ казаться лишь сегментами одного и того же тѣла.

Такимъ образомъ, этимъ двумъ противоположнымъ условіямъ, подвижному или неподвижному образу жизни, соотвѣтствуютъ два главныхъ типа животныхъ: *развѣтвленные и сегментированныя животныя*.

Первая вѣтвь, сначала крайне маленькая, животного развѣтвленнаго типа можетъ прикрѣпиться къ песчинкѣ; съ другой стороны, развѣтвленные животныя продолжаютъ свое сходство съ растеніями до того, что они—подобно послѣднимъ—также даютъ цвѣтки; цвѣтки эти, хорошо извѣстные подъ именемъ *медузъ*, могутъ отдѣлаться и свободно, плавать по морю; по этой причинѣ и по нѣкоторымъ дру-



гимъ еще причинамъ образуются развѣтвленныя или лучистыя животныя, кажушіяся свободными. Взамѣнъ этого, извѣстныя животныя сегментированныя прикрѣпляются къ общему мѣсту въ то время, когда развитіе ихъ почти уже кончено; при этомъ они продолжаютъ сохранять свою двустороннюю симметрію и даже свою сегментацію. Эти кажушіяся исключенія долгое время мѣшали видѣть тѣсную связь, существующую между формами животныхъ и ихъ способностью или неспособностью свободно перемѣщаться; но разъ эти формы получили объясненіе, онѣ даютъ новое подтвержденіе закона.

**Принципы Ламарка.** Безъ сомнѣнія, свобода передвиженія прикрѣпленныхъ къ одному мѣсту животныхъ и прикрѣпленіе свободныхъ животныхъ сопровождается нѣкоторымъ измѣненіемъ формы какъ тѣхъ, такъ и другихъ; признаки, свойственные первоначальному образу жизни, отчасти исчезаютъ, и возникаютъ черты, свойственныя новому образу жизни, которыя примыкаютъ къ сохранившимся прежнимъ признакамъ. Условія исчезновенія и появленія этихъ двухъ категорій признаковъ опредѣляются положеніями, установленными великимъ французскимъ натуралистомъ Ламаркомъ. Какъ ни просты эти положенія, все же они впервые поставили естественную исторію на путь научнаго объясненія природы. Положеній этихъ три.

1. *Всякое животное пользуется своими органами подъ вліяніемъ особыхъ ощущеній, въ которыхъ выражаются его потребности.*

2. *Органы, которыми животное обыкновенно пользуется, развиваются, тѣ же органы, которые остаются въ бездѣятельности, атрофируются.*

3. *Признаки, пріобрѣтенные благодаря этому двойному движенію прогресса и регресса, передаются слѣдующимъ поколѣніямъ измѣненныхъ формъ, причемъ причины, вызвавшія эти признаки, могутъ уже не повторяться; эта передача и есть то, что мы называемъ наследственностью.*

Примѣненіе этихъ положеній становится особенно плодотворнымъ, если принять въ соображеніе, что животныя не остаются неподвижными—свойство, которое имъ очень долго приписывалось,—ни въ своихъ условіяхъ существованія, ни въ своемъ положеніи, и сами они мѣняютъ свою форму. Они становятся чувствительными, подвижными, дѣятельными, если встрѣчаютъ при своихъ перемѣщеніяхъ условія существованія, благопріятствующія по различнымъ основаніямъ развитію тѣхъ или другихъ изъ ихъ органовъ. Эти органы увеличиваются и совершенствуются, не вызывая этимъ никакихъ измѣненій самого плана организаціи. Вотъ почему оказалось возможнымъ, что органическіе типы, первоначально развившіеся по берегамъ неглубокихъ морей, могли приспособиться къ жизни въ открытомъ морѣ и въ морской безднѣ по мѣрѣ углубленія ея, затѣмъ подняться противъ теченія воды, размножиться въ озерахъ и выбраться на твердую почву—и при всемъ этомъ испытать измѣненія лишь въ деталяхъ,—измѣненія, въ которыхъ съ трудомъ можно замѣтить лишь непосредственное вліяніе внѣшней среды на ихъ организмъ. Когда же, наоборотъ, животныя вынуждены жить въ условіяхъ, мало соотвѣтствующихъ ихъ органи-



Карлъ Негели.

заци, то одни изъ нихъ при этомъ погибаютъ, другія же борются и стараются всѣми имѣющимися въ ихъ распоряженіи средствами извлечь какъ можно больше пользы для себя изъ даннаго положенія; такимъ образомъ имъ удастся выжить, благодаря непрерывно дѣйствующему въ нихъ стремленію къ самосохраненію; при этомъ они мѣняютъ употребленіе своихъ органовъ, получаютъ новыя привычки и преобразуются въ большей или меньшей степени. Здѣсь-то и находится точка отправления болѣе глубокихъ измѣненій.

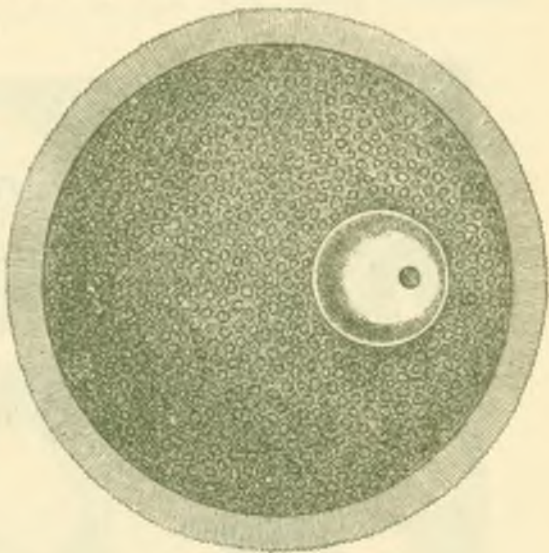
Исторія измѣненій лапъ и походки сухопутныхъ позвоночныхъ отдѣляетъ чрезвычайно рѣзко роль мускуловъ и—слѣдовательно—воли въ измѣненіи организмовъ. По вполне извѣстнымъ причинамъ, излагать которыя здѣсь было бы слишкомъ утомительно, эмбриологія не даетъ намъ никакихъ положительныхъ указаній по вопросу о томъ, какимъ образомъ лапы амфибій освободились отъ плавниковъ первобытныхъ рыбъ; только счастливыя палеонтологическія находки смогутъ положить конецъ эрѣ чистыхъ гипотезъ; но мы по крайней мѣрѣ знаемъ первоначальную форму лапы, а разъ такая лапа образовалась, мы можемъ уже точно опредѣлить дальнѣйшія измѣненія, которымъ она подверглась. Изъ трехъ сегментовъ, изъ которыхъ состоитъ всегда лапа, наиболѣе близкій къ тѣлу и наиболѣе удаленный отъ него двигается у первобытныхъ формъ въ горизонтальной плоскости, и только средній сегментъ вертикаленъ, такъ что туловище и хвостъ животного влачатся по землѣ. Это способъ передвиженія при помощи *ползанія* всѣхъ амфибій, всѣхъ нынѣшнихъ четвероногихъ рептилій, низшихъ млекопитающихъ. Но у могучихъ рептилій вторичнаго періода, равно какъ у млекопитающихъ съ быстрой походкой, периферическая конечность перваго членистаго сегмента отводится къ тѣлу и движется исключительно въ вертикальной плоскости, подобно среднему сегменту, вмѣстѣ съ которымъ она способствуетъ удаленію тѣла отъ земли. Конечный сегментъ пока еще весь лежитъ на землѣ; это наблюдается у крупныхъ ископаемыхъ рептилій, обезьянъ, медвѣдей и множества другихъ *стопоходящихъ* млекопитающихъ; затѣмъ конечный сегментъ на половину приподымается, причемъ только пальцы касаются земли, какъ, напримѣръ, у *пальцеходящихъ* млекопитающихъ; наконецъ, нога приподымается цѣликомъ, и животное ходитъ только на конечностяхъ наиболѣе длинныхъ своихъ пальцевъ; оно—какъ говорятъ тогда—*ногтеходящее*; очевидно, что здѣсь у указанныхъ животныхъ дѣйствіе мускуловъ, руководимыхъ волей, было достаточно для того, чтобы создать постепенно это выпрямленіе; ко все большему вытягиванію на лапахъ ихъ побуждали тѣ преимущества, которыя они находили, благодаря этому, въ возможности видѣть дальше, ходить быстрѣе, бѣжать и спасаться. Точно такъ же дѣйствіе мускуловъ оказалось вполне достаточно для преобразованія четвероногихъ рептилій въ двуногихъ игуанодоновъ или птицъ, которыя относятся къ пальцеходящимъ, а также для осуществленія нашего двуногаго и вполне вертикальнаго положенія.

Это постепенное и зависящее отъ воли выпрямленіе даетъ намъ возможность судить о результатахъ употребленія или неупотребленія органовъ. Пока животное остается стопоходящимъ и пользуется въ равной мѣрѣ всѣми своими пальцами, эти послѣдніе сохраняются на каждой ногѣ въ первоначальномъ количествѣ, въ числѣ пяти; но по мѣрѣ того, какъ лапа выпрямляется, животное перестаетъ пользоваться сначала большимъ пальцемъ, а затѣмъ наружнымъ и вторымъ, то-есть



самыми малыми; эти пальцы атрофируются и исчезают сначала на задних ногахъ, болѣе специализированныхъ; у животныхъ ногтеодящихъ атрофія распространяется и на другіе пальцы; такимъ-то образомъ и получается копыто лошади, состоящее всего изъ одного пальца, раздвоенная нога свиней и жвачныхъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ бездѣйствіе мускуловъ повлекло за собой ихъ атрофію, за которой слѣдуетъ атрофія поддерживающихъ ихъ костей.

*Несегментированныя свободныя животныя.* Существуетъ множество обстоятельствъ, при которыхъ мускулы становятся бездѣтельными. Многія низшія животныя живутъ осѣдло въ глубинѣ щелей, которыя они себѣ прорываютъ въ илѣ, въ песокъ, среди мелкихъ, камешковъ, въ деревь; часто они паразитируютъ на тѣлахъ различныхъ животныхъ, строя или выдѣляя трубочки или скорлупки, въ которыхъ они помѣщаются; иногда они покрываются известковыми покровами или даже окончательно прикрѣпляются къ почвѣ. Во всѣхъ этихъ случа-



Положеніе и видъ четырехдѣльного человѣческаго зародыша

*Яйцо человѣка* (по Геккелю) изъ яичника женщины; увеличеніе въ 400 разъ. Яйцо представляетъ единичную кѣтку съ прозрачною корковою оболочкою; внутри находится желтокъ, въ которомъ помѣщается зародышевый пузырекъ, съ зародышевымъ пятномъ. Прозрачная оболочка яйца имѣетъ мельчайшіе каналцы, черезъ которые при оплодотвореніи проходятъ сѣменные живчики

якъ мускулатура тѣла или совсѣмъ перестаетъ функционировать или же функционируетъ очень мало, а такъ какъ ея-то главнымъ образомъ и поддерживается сегментация тѣла,—какъ это остроумно показалъ д-ръ Бонъ.—то большое число двусторонне-симметричныхъ животныхъ, предки которыхъ были сегментированными животными, перестаетъ быть таковыми; такимъ именно образомъ и получились выродившіеся типы, вродѣ нематодъ, гефирей, плоскихъ червей, моллюсковъ (мягкотѣлыхъ), туникатъ.

*Принципы измѣненій положенія.* Исчезновеніе сегментации у свободныхъ животныхъ съ развитой организаціей, часто значительнаго роста,—ибо нѣкоторые моллюски (мягкотѣлые) имѣютъ иногда болѣе 5 или 6 метровъ въ длину,—тоже можетъ быть объяснено; но намъ надо еще спросить себя, какимъ образомъ могло произойти, что свободныя животныя превратились въ лучистыхъ, какъ напр., морскія звѣзды; что они свернулись спирально, какъ напр. улитки, или же

имѣютъ нервную систему, помѣщенную, какъ напр. у позвоночныхъ, какъ разъ обратно тому, какъ у всѣхъ другихъ животныхъ. Объясненіе всѣхъ этихъ явленій мы найдемъ въ комбинаціи принциповъ Ламарка съ другимъ принципомъ, честь установленія котораго принадлежитъ Этьену Жоффруа Сентъ-Илеру и который мы называемъ *принципомъ измѣненій положенія*.

Никто не затруднится сказать, что такое спина и брюхо животнаго. Спина это поверхность тѣла, обращенная къ небу, а брюхо—поверхность, обращенная къ землѣ; при этомъ такое опредѣленіе спины и брюха считаютъ возможнымъ примѣнять по отношенію ко всѣмъ животнымъ. Между тѣмъ нѣсколько общеизвѣстныхъ фактовъ заста-



Зародыши черепахи (AA<sub>1</sub>), цыпленка (BB<sub>1</sub>), собаки (CC<sub>1</sub>) и человѣка (DD<sub>1</sub>). Въ верхнемъ ряду изображены зародыши на 4-й недѣлѣ развитія; въ нижнемъ — на шестой и восьмой (зародышъ цыпленка, соответственно, на 4-мъ и 8-мъ дняхъ развитія).

вляютъ насъ относиться осторожно къ такому способу пониманія вещей. Такъ, напримѣръ, у насъ ни брюхо не обращено къ землѣ, ни спина—къ небу. У довольно большого числа животныхъ голова, или скорѣе ротъ находится внизу: таковы кораллы, уткородки (Anatifera) и Euscrines триасоваго періода и двустворчатые моллюски живущія въ раковинахъ; асцидіи, летучія мыши даже спятъ въ этомъ положеніи. У другихъ животныхъ мы находимъ спину внизу, а брюхо вверхъ: таковы морскіе жолуди (болоны), водяные клопы, очень часто встрѣчающіеся въ стоячей водѣ; тридакны, большія двустворчато-раковинныя. Число животныхъ, которыя проводятъ свою жизнь, лежа на одномъ боку, тоже довольно значительно. Для примѣра назову два изъ наиболѣе извѣстныхъ животныхъ: устрицу и камбалу; первая принадлежитъ къ



моллюскамъ вторая къ одному семейству рыбъ (*Pleuronectes*), всѣ представители котораго принимаютъ то же положеніе.

Эти особыя положенія, причины которыхъ не трудно установить, не могли не оказать вліянія на организацію перечисленныхъ нами животныхъ. Расположеніе многихъ частей нашего скелета и нашихъ мускуловъ связано съ нашимъ вертикальнымъ положеніемъ, которому мы обязаны, по крайней мѣрѣ отчасти, нашимъ разумомъ; недавно д-ръ Антони объяснилъ строеніе тридакнъ, принявъ во вниманіе дѣйствіе силы тяжести на животныхъ, проводящихъ свою жизнь, лежа на спинѣ. Фактъ бокового положенія имѣетъ особенно важныя послѣдствія для двусторонней симметріи; мы должны остановиться на этихъ послѣдствіяхъ, такъ какъ они приведутъ насъ къ объясненію лучистой формы морскихъ звѣздъ и всѣхъ тѣхъ животныхъ, которыя образуютъ вмѣстѣ съ ними отдѣлъ иглокожихъ. Очевидно, что такое положеніе ставитъ въ различныя условія правую и лѣвую сторону тѣла, которыя обычно находятся въ одинаковыхъ условіяхъ. Эти двѣ стороны перестаютъ съ того времени быть симметричными. У устрицы створка, ставшая верхней, на которой животное подвѣшено и къ которой прикрѣпленъ его мускулъ, когда раковина закрывается, — створка эта сплющивается и можетъ сдѣлаться даже вогнутой, какъ будто бы она уступила дѣйствію, оказываемому на нее силой тяжести и мускульнымъ притяженіемъ. Моллюскъ, подвѣшенный къ этой створкѣ, становится все болѣе и болѣе выпуклымъ со стороны створки, приложенной къ почвѣ, — створки, которая подражаетъ животному и становится такимъ образомъ снаружи все болѣе и болѣе выпуклой, благодаря косвенному дѣйствію тяжести. Напротивъ того, ротовая и анальная (задне-проходная) области моллюска, которыя были совсѣмъ различными, пока плоскость симметріи у животного проходила вертикально, начинаютъ съ этого момента расти одинаково, такъ что каждая створка въ концѣ концовъ пріобрѣтаетъ двѣ симметрическія половинки, изъ которыхъ одна соотвѣтствуетъ прежней верхней области животного, вторая — нижней. По мѣрѣ того, какъ прежняя симметрія исчезаетъ, возникаетъ новая симметрія, соотвѣтствующая окружающей средѣ.

Подобное измѣненіе симметріи не могло имѣть мѣста въ такой же мѣрѣ у плоскихъ рыбъ, которыя обладаютъ подвижностью и продолжаютъ плавать въ направленіи своей головы; но ихъ нижняя сторона, то правая, то лѣвая — смотря по виду, — обезцвѣчивается и орнаментируется, какъ брюшная сторона другихъ рыбъ; въ то же время сторона ихъ, обращенная къ небу, принимаетъ видъ спинной поверхности. Вліяніе внѣшнихъ силъ на признаки, свойственные различнымъ частямъ тѣла, обнаруживается здѣсь ясно. Помимо того, эти животныя представляютъ другія явленія, въ высшей степени поучительныя. При своемъ рожденіи они такъ же плаваютъ и такъ же симметричны, какъ и другія рыбы; только по прошествіи опредѣленнаго времени они мѣняютъ свое положеніе, и у нихъ появляется асимметрія, вызванная не только вліяніемъ внѣшнихъ причинъ, но и дѣйствіемъ внутреннихъ силъ, происхожденіе которыхъ повидимому чисто волевое. Глазъ, расположенный на сторонѣ тѣла, покоящейся на почвѣ, дѣйствительно оставляетъ эту сторону и мало-по-малу перемѣщается на другую, на которой такимъ образомъ оказываются оба глаза, которыми съ этихъ поръ можно пользоваться. Въ настоящее время этотъ результатъ достигается, благодаря двумъ различнымъ процессамъ, осуществляющимся подъ исключительнымъ дѣйствіемъ наслѣдственности. Но первоначально

животное, повидимому, дѣйствіемъ мускуловъ перемѣстило глазъ, обращенный къ землѣ, на ту единственную сторону своего тѣла, гдѣ имъ можно воспользоваться; при этомъ не видно никакой другой фізіологической причины, которая могла бы привести къ такому результату.

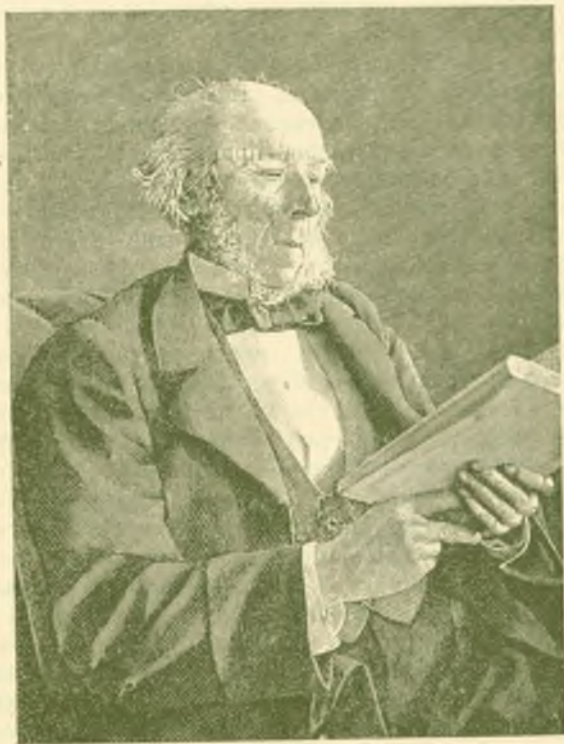
*Плевротетическое* <sup>1)</sup> происхождение типа иглокожихъ. Такимъ образомъ, привычныя положенія, принимаемыя послѣдовательно животнымъ, оказываютъ вліяніе на его организмъ, благодаря накопленію многочисленныхъ симметрій, соответствующихъ каждому изъ этихъ положеній, или же благодаря глубокимъ измѣненіямъ, первоначальной симметріи сначала волевымъ, а затѣмъ наслѣдственнымъ. И наоборотъ, по появленію въ зародышевомъ развитіи животнаго этихъ накопившихся симметрій или же этихъ диссимметрій можно заключить о послѣдовательныхъ измѣненіяхъ положенія его предковъ. Это именно и наблюдается въ зародышевомъ развитіи морскихъ звѣздъ, морскихъ ежей и другихъ аналоговъ, которые составляютъ отдѣлъ иглокожихъ; и вотъ это сразу проливаетъ яркій свѣтъ на ихъ происхождение и морфологію. Прежде чѣмъ принять свою лучистую структуру, всѣ иглокожія проходятъ сначала черезъ другую, совершенно различную и иногда удивительно странную форму. Это маленькія, прозрачныя плавающія существа, часто снабженныя причудливыми придатками, но всегда представляющія снаружи самую полную двустороннюю симметрію. Наиболѣе простыя изъ нихъ имѣютъ форму червя, состоящаго изъ 5 сегментовъ, ясно отграниченныхъ между собой покрытыми волосками перегородочками; такъ какъ спинная поверхность такого червя растетъ неправильно и болѣе быстро, чѣмъ брюшная, то онъ сильно сгибается по направленію къ брюшной сторонѣ на подобіе буквы С, сохраняя все время свою симметрію. Позднѣе эта наружная симметрія исчезаетъ, но еще во время существованія ея внутренніе органы безъ всякаго фізіологическаго основанія и, слѣдовательно, подъ исключительнымъ вліяніемъ наслѣдственности становятся все болѣе и болѣе диссимметричными, затѣмъ развиваются, обвиваясь вокругъ пищеварительнаго канала, какъ будто бы форма С, образованная червемъ, срослась для образованія вѣнца или—лучше—завитка улитки. Наконецъ, на правой сторонѣ личинки появляются всѣ известковыя части, характерныя для спины взрослаго животнаго, а на лѣвой—всѣ части, характерныя для будущей брюшной поверхности; когда же животное, обремененное известью, которая отлагается въ его тканяхъ, падаетъ на дно, прежняя лѣвая сторона его становится брюшной поверхностью, а прежняя правая—спинной. Хотя по наружному виду объ этомъ нельзя и подозрѣвать, тѣмъ не менѣе иглокожія безспорно лежатъ на боку, подобно устрицѣ или камбалѣ. Признавъ этотъ пунктъ, не трудно возстановить всю исторію иглокожихъ. Морская звѣзда была сначала ползущимъ червемъ съ 5-ю сегментами и брюшной полостью съ сильно развитыми мышцами. Затѣмъ этотъ червь вслѣдствіе преобладающаго дѣйствія брюшныхъ мышцъ надъ спинными согнулся на подобіе С, какъ это дѣлаетъ множество членистыхъ животныхъ съ короткимъ тѣломъ. Отяжелѣвъ благодаря отлагающимся въ его тканяхъ известковымъ образованіямъ, которыя въ то же время не дали ему выпрямиться, червь падаетъ на дно; съ этого момента онъ могъ помѣститься только на боку и, чтобы приблизить ротъ къ почвѣ и удалить отъ нея свой анусъ (отверстіе

<sup>1)</sup> Авторъ этой статьи называетъ *плевротетическими* тѣхъ животныхъ, которыя лежатъ на боку.



задняго прохода), онъ долженъ былъ свернуться въ клубокъ. Такимъ образомъ онъ принялъ форму улиткообразной короны. Каждый сегментъ, сохранившій во всякомъ случаѣ свою индивидуальность, могъ образовывать почки самостоятельно, причемъ почкованіе не регулируется болѣе движеніемъ, ставшимъ очень медленнымъ или совсѣмъ прекратившимся. Такимъ путемъ образовались 5 лучей морской звѣзды. Установивъ форму послѣдней, не трудно уже вывести изъ нея всѣ остальные формы иглокожихъ: морскихъ ежей, голотурій (морскихъ кубышекъ) и т. д.

*Ускоренное зародышевое развитіе.* Несмотря на всю неожиданность результатовъ эта исторія проста, логична и опирается на



Гербертъ Спенсеръ.

новѣйшія данныя эмбриологіи и фізіологіи. Всѣ возраженія можно было бы резюмировать такъ: соотвѣтствіе между послѣдовательными формами животнаго и его положеніями, которое сохраняется еще у устрицы и камбалы, здѣсь исчезло окончательно. Личинка морской звѣзды становится диссимметричной, стороны ея претерпѣваютъ измѣненія, чтобы превратиться—одна въ будущую спинную, другая—въ будущую брюшную поверхность,—въ то время какъ она плаваетъ въ симметричной средѣ, и не существуетъ видлмыхъ причинъ, которыя могли бы объяснить ея диссимметрію и измѣненіе ея положенія.

Должны ли мы допустить, что всѣ эти явленія не больше, какъ необъяснимая еще игра природы, и что они не имѣютъ никакого значенія? Это можно было бы пожалуй еще допустить, если бы такой

случай былъ единственнымъ; но существуетъ еще множество другихъ подобныхъ фактовъ, обсужденіе которыхъ приводитъ насъ къ постоянному заключенію, приобретающему уже силу закона.

*Признаки животныхъ, будучи опредѣлены въ теченіе болѣе или менѣе длиннаго ряда поколѣній наличностью извѣстныхъ условий существованія, въ концѣ концовъ осуществляются въ зародышевомъ развитіи и при отсутствіи этихъ условий. Это и есть то, что мы называемъ наследственностью. Въ смѣнѣ поколѣній наследственность воспроизводитъ характерные признаки, независимо отъ всякихъ условий времени и обстоятельствъ во все болѣе ранній періодъ развитія.*

Это ускоряющее значеніе эмбриологическаго развитія даетъ сначала сохраниться извѣстному синхронизму (соотвѣтствію во времени) между послѣдовательнымъ появленіемъ признаковъ и вызвавшими ихъ условіями существованія, но въ концѣ концовъ синхронизмъ этотъ исчезаетъ, такъ что получается такое представленіе, будто превращенія животнаго произошли безъ причины или же вызваны исключительно внутренними причинами. Къ счастью, въ большинствѣ случаевъ можно возстановить первоначальныя внѣшнія причины, спускаясь отъ ускоренныхъ процессовъ эмбриологическаго развитія къ болѣе медленнымъ и отыскивая логическій смыслъ наиболѣе существенныхъ и наиболѣе общихъ эмбриологическихъ явленій. Примѣненіе этого метода дастъ намъ возможность опредѣлить съ точностью физическія и фізіологическія причины, вызвавшія появленіе типа моллюсковъ и позвоночныхъ.

*Нототетическое \*) происхожденіе моллюсковъ.* Въ настоящее время существуетъ три вполне явственныхъ типа моллюсковъ, о которыхъ точное представленіе могутъ дать спруты, улитки и устрицы. Всѣ зоологи согласны въ томъ, что моллюски съ двустворчатыми раковинами типа устрицъ очень рано отдѣлились отъ болѣе древнихъ моллюсковъ съ свернутой раковиной, и что оба эти вида происходятъ отъ одного общаго родоначальника; такимъ образомъ, число типовъ, происхожденіе которыхъ надо опредѣлить, сводится къ двумъ. Палеонтологія говоритъ намъ, что наиболѣе древніе изъ обоихъ этихъ типовъ моллюсковъ имѣли раковину прямую или свернутую спирально, слѣдовательно, симметричную въ отношеніи одной плоскости, и сами тоже должны были быть симметричными. Эта симметрія сохранилась у спрутовъ, ее утерали моллюски типа улитки, раковина которыхъ закружена не спирально, а винтообразно; вытекающая отсюда диссиметрія представляетъ собою явленіе, чуждое типу моллюсковъ, которое мы разберемъ позже. Прежде всего намъ нужно изслѣдовать вопросъ, какъ могъ образоваться первоначальный симметричный моллюскъ съ прямой раковиной, откуда вышли всѣ остальные. Этотъ моллюскъ, если предположить, что онъ ползалъ, какъ улитка, представится намъ въ видѣ червя, на спинѣ котораго возвышался остроконечный выступъ, покрытый раковиной. Какъ могъ развиваться подобный выступъ на спинѣ ползущаго животнаго, съ острымъ концомъ, направленнымъ къ небу, какъ бы въ насмѣшку надъ всѣми законами тяжести? Это, очевидно, невозможно; такой обелискъ могъ образоваться лишь подъ давленіемъ тяжести и, слѣдовательно, только на спинѣ плавающаго животнаго, плавающаго притомъ такъ, что спина его направлена книзу, а брюхо—кверху. Мы привели уже выше примѣры такого обычнаго

\*) Это слово образовано изъ двухъ греческихъ корней, означающихъ «спина» и «класть»; нототетическія животныя—это животныя, лежащія на спинѣ.



положенія. Но у тѣхъ группъ, у которыхъ мы его наблюдали, оно являлось въ нѣкоторомъ родѣ исключеніемъ. У моллюсковъ такое положеніе, напротивъ того, становится правиломъ; всѣ тѣ изъ этихъ животныхъ, которыя остались или сдѣлались плавающими, плаваютъ спиной книзу. Болѣе того: всѣ морскіе ползающіе моллюски съ винтообразно закругленной раковиной рождаются животными плавающими и притомъ спиной книзу. Если правда то,—а все заставляетъ предполагать, что это именно такъ и есть,—что развитіе зародыша какого-нибудь животного представляетъ собой его сокращенную генеалогію, то это означаетъ, что предки нынѣшнихъ моллюсковъ были животными плавающими и притомъ спиной книзу. Въ этихъ условіяхъ развитіе спинного горба было, такъ сказать, роковымъ. Уже для плавающего животного такой горбъ является стѣсненіемъ, у животного же ползающего онъ служить помѣхой, тѣмъ болѣе значительной, что органы дыханія у первобытныхъ моллюсковъ были расположены въ задней части тѣла, и во время ходьбы, какъ и во время плаванія, раковина должна была напирать на этотъ горбъ. Чтобы освободить свои жаберы, животное подвинуло впередъ свой спинной горбъ, который въ послѣдствіи закрутился спирально впередъ, какъ это показываютъ еще ботики и очень молодые зародыши первобытныхъ брюхоногихъ. Но, безъ сомнѣнія, нѣкоторые моллюски вслѣдствіе возрастающей тяжести раковины, стали ползающими животными, а раковина снова на двинулась бы на жаберы, если бы животному не удалось свернуться такимъ манеромъ, чтобы отодвинуть свои жаберы впередъ, а верхушку раковины назадъ. Слѣды такого сворачиванія записаны во всей анатоміи ползающихъ моллюсковъ, столь поразительная диссиметрія которыхъ этимъ и была вызвана. Снабженныя спиннымъ горбомъ, который развился, когда они еще плавали на спинѣ, эти животныя, вынужденныя принять обратное положеніе, должны были вступить, такъ сказать, въ форменную борьбу съ несприятными послѣдствіями такого неудобнаго размѣщенія частей своего тѣла. При этомъ имъ удалось уничтожить эти послѣдствія при помощи спиральнаго заворачиванія своего спинного горба, а затѣмъ при помощи скручиванія, которое преобразовало спиральную раковину въ винтообразную и перенесло верхушку ея спереди назадъ.

*Плевротетическое и нототетическое происхожденіе типа позвоночныхъ.* Не менѣе драматична, если можно такъ выразиться, исторія позвоночныхъ, которая въ свою очередь также свидѣтельствуетъ о постоянной борьбѣ со стороны животного съ цѣлью восторжествованія надъ неблагоприятными условіями, созданными не образомъ жизни, позже оставленнымъ, но самимъ проявленіемъ законовъ наслѣдственности.

Позвоночныя, къ которымъ принадлежитъ и человѣкъ, характеризуются прежде всего огромнымъ развитіемъ своей нервной системы, а также ея спиннымъ положеніемъ, въ то время какъ у всѣхъ другихъ сегментированныхъ животныхъ нервная цѣпь, соответствующая нашему спинному мозгу, расположена вдоль брюха. Кажется какъ-будто, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ двумя абсолютно противоположными типами животныхъ; но въ дѣйствительности, какъ справедливо замѣтилъ Этьенъ Жоффруа Сентъ-Илеръ, контрастъ касается здѣсь положенія, но не собственно организаци. Дѣйствительно, стоитъ положить позвоночное животное на спину, и всѣ органы его окажутся расположенными точь-въ-точь, какъ у другихъ сегментированныхъ животныхъ. Такимъ

образомъ, рѣчь идетъ о простой перемѣнѣ положенія. Эта перемѣна, послѣ всего сказаннаго нами, безъ сомнѣнія покажется намъ менѣе странной, чѣмъ современникамъ Жоффруа; но надо все-таки найти причину ея. Въ этомъ отношеніи обширный матеріалъ доставитъ намъ развитіе зародыша простѣйшаго изъ позвоночныхъ, а именно ланцетника.

*Amphioxus* представляетъ собой маленькую, полупрозрачную рыбку съ сильно сплюснутымъ тѣломъ вродѣ ланцета (онъ и называется „ланцетникомъ“); живетъ онъ, зарывшись вертикально въ песокъ, а когда его извлекаютъ оттуда, онъ остается лежать на боку и плаваетъ бокомъ, на манеръ камбалы; во взросломъ состояніи онъ обнаруживаетъ лишь неясные признаки асимметріи. Въ первой стадіи своего существованія молодой *Amphioxus* дышитъ, подобно миногамъ, при помощи двухъ рядовъ симметрически расположенныхъ по бокамъ тѣла отверстій, черезъ которыя пищеварительный каналъ сообщается съ внѣшней средой. Эта симметрія дыхательныхъ отверстій могла быть у нихъ только первоначальнаго происхожденія, потому она была утеряна, чтобы снова затѣмъ возстановиться,—ибо въ теченіе зародышеваго развитія оба ряда отверстій образуются на одной и той же сторонѣ тѣла, по направленію къ которой животное, очевидно, закручивается, между тѣмъ какъ ротъ открывается свободно на противоположной сторонѣ. И только въ послѣдствіи закручиваніе исчезаетъ, и отверстія распредѣляются поровну по обѣимъ сторонамъ тѣла; въ то же время ротъ перемѣщается на середину, и другія менѣе важныя проявленія асимметріи переходятъ въ правильное расположеніе. Что означаетъ эта поразительная асимметрія зародыша животного, которое было первоначально симметричнымъ и которое развивается въ условіяхъ, гдѣ ничто не стремится измѣнить эту симметрію? Исторія диссимметріи камбалы, а также личинокъ морскихъ звѣздъ приводятъ къ заключенію, что предки *Amphioxus*'а жили въ извѣстный моментъ, лежа на боку подобно камбалѣ, затѣмъ они оставили это положеніе; но спрашивается, что привело ихъ къ тому, чтобы принять такое положеніе? Изслѣдованіе молодыхъ зародышей ланцетника показываетъ, что у нихъ не образуется настоящего рта, его замѣняетъ первое дыхательное отверстіе, а такъ какъ это послѣднее расположено сбоку, и пища извлекается изъ земли, то понятно, что животное должно лечь на бокъ для пріема пищи. Этотъ фактъ пріобрѣтаетъ общее значеніе благодаря тому обстоятельству, что у зародышей миногъ и акулъ, простѣйшихъ изъ рыбъ, роль рта также играетъ первая жаберная щель; такимъ образомъ, нашъ выводъ распространяется на всѣхъ позвоночныхъ.

Теперь остается еще установить, что помѣшало образованію примитивнаго рта. Развитіе зародыша разъясняетъ намъ этотъ вопросъ съ полной точностью. Благодаря относительно огромному развитію, которое получаетъ у позвоночныхъ нервная система, послѣдняя вырисовывается уже очень рано и тормозитъ образованіе пищеварительной трубки, способствуя образованію въ ущербъ ей особаго органа. основы нашего скелета, *спинной хорды*. Такимъ образомъ, когда развитіе пищеварительной трубки заканчивается, отверстія ея уже находятъ занятымъ то мѣсто, которое они должны были бы занять. Чтобы образоваться на обычномъ мѣстѣ, ротъ долженъ былъ бы пройти черезъ мозгъ; поэтому онъ не образуется вовсе. Съ другой стороны, дыхательныя отверстія, не встрѣчая никакихъ помѣхъ своему развитію, образуются въ нормальный срокъ, а зародышъ для своего питанія пользуется первымъ изъ нихъ и, какъ мы уже сказали, ложится для



этой цѣли на бокъ. Но въ такомъ случаѣ, всѣ дыхательныя отверстія, расположенныя на этомъ боку, маскируются близостью почвы, и дыхательная сила животнаго уменьшается на половину; чтобы возстановить эту силу, оно перемѣщаетъ ихъ на свободную сторону, направивъ жаберныя отверстія къ землѣ, какъ это дѣлаютъ со своимъ глазомъ плоскія рыбы, закручиваясь на подобіе моллюсковъ, свернувшись винтообразно. Позже, когда *Amphioxus* погружается вертикально въ песокъ, и все вокругъ него становится симметричнымъ въ отношеніи первоначальной плоскости его симетріи, животное исправляетъ свою пріобрѣтенную асимметрію, а ротъ, не будучи въ состояніи открыться на поверхности, гдѣ находится нервная система, перемѣщается на середину противоположной поверхности. Происходящія отъ ланцетника позвоночныя должны повернуться еще на четверть круга и повернуть къ землѣ поверхность, которая у ихъ червеобразныхъ предковъ была обращена къ небу. Полный оборотъ, отмѣченный Жоффруа Сентъ-Илеромъ, не есть единственный, имѣвшій мѣсто въ исторіи развитія; мы знаемъ, что онъ совершился въ два срока, и мы можемъ привести причины этого.

*Происхожденіе оболочниковъ.* Въмѣсто того, чтобы совершить этотъ поворотъ указаннымъ нами образомъ, нѣкоторыя простѣйшія позвоночныя—личинки которыхъ, впрочемъ, также весьма асимметричны,—прикрѣпились при помощи головныхъ рожковъ къ погруженнымъ въ водѣ предметамъ, какъ это дѣлаютъ временно головастики лягушекъ. Но здѣсь это прикрѣпленіе было окончательнымъ и повлекло за собой путемъ уничтоженія всѣхъ органовъ, необходимыхъ для подвижной жизни, образованіе новаго типа. Типъ этотъ, туникаты, оболочники—долгое время оставался загадкой для естествоиспытателей, но теперь онъ представляетъ для нихъ богатый и поучительный матеріалъ.

*Заключеніе.* Итакъ, мы разсмотрѣли всѣ основныя формы животнаго царства, отъ которыхъ всѣ остальные типы животныхъ отличаются лишь въ деталяхъ. Всѣ эти формы нашли объясненіе въ воздѣйствіи внѣшнихъ физическихъ силъ на организмъ и на ходъ отправленій послѣдняго, а также на способъ наслѣдственной передачи индивидуальныхъ измѣненій. Безъ сомнѣнія, объясненія, данныя нами, носятъ до нѣкоторой степени гипотетическій характеръ, но господствующая надъ всѣми ими гипотеза заключается главнымъ образомъ въ допущеніи того, что натуралисты,—подобно всѣмъ другимъ ученымъ,—имѣютъ право и даже обязаны выводить безъ опасенія всѣ послѣдствія, которыя вытекаютъ изъ законовъ, признаваемыхъ ими почти единодушно. И дѣйствительно, мы не прибѣгли къ помощи ни одного новаго закона; мы ограничились точнымъ опредѣленіемъ смысла законовъ, которые всѣ считаютъ доказанными, координаціей этихъ законовъ и выдѣленіемъ ихъ содержанія. Весьма замѣчательно уже одно то, что эта чисто-логическая работа достаточна для того, чтобы органическія формы, которыя недавно еще считались самыми таинственными, послѣ вопросовъ о происхожденіи матеріи и силъ, явленіями въ мірѣ,—чтобы эти формы оказались результатомъ не случая, но причинъ, легко опредѣляемыхъ и, такъ сказать, банальныхъ. Согласитесь, что для философіи весьма важно освобожденіе отъ заботы о такой тайнѣ.

Нѣкоторые ученые любятъ говорить, что поиски такихъ объясненій являются бесполезнымъ трудомъ, такъ какъ никто не присутствовалъ при зарожденіи жизни, и мы не имѣемъ никакихъ средствъ для провѣрки на различныхъ животныхъ формахъ точности нашихъ

утвержденій относительно ихъ происхожденія. Эти ученые ошибаются. Объясненія, данныя нами и имѣющія цѣлью установить точную закономерность всѣхъ измѣненій, которымъ организмы постепенно подвергались,—объясненія эти открываютъ фізіологамъ, эмбриологамъ и гистологамъ область цѣлаго ряда изслѣдованій. Результаты этихъ послѣднихъ послужатъ для нашихъ объясненій настоящими подтвержденіями *a posteriori*. Въ разумномъ отыскиваніи и въ логическомъ согласованіи такихъ подтвержденій заключается, собственно говоря, настоящая наука. Наука, которая можетъ сказать намъ, откуда мы пришли и куда мы явились, можетъ дать цѣль нашей жизни и связать нашу мысль съ прошлымъ и будущимъ; можетъ опредѣлить то неясное понятіе о прогрессѣ, на который ссылаются всѣ, не зная въ точности, что это такое:—эта наука принадлежитъ къ числу тѣхъ, которыя заставляютъ всѣхъ задумываться.





## СОДЕРЖАНІЕ II-го ТОМА

сочиненія В. В. БИТНЕРА

**„НА РУБЕЖѢ СТОЛѢТІЙ“.**

Часть I. ОТКУДА, КТО И КУДА МЫ? Очеркъ успѣховъ естествознанія.

I. Идея постепеннаго развитія органическаго міра и ея исторія.—Идеи Эразма Дарвина, Гете, Ламарка и Сентъ-Илера.—Теорія „твореній“ въ лицѣ Кювье и Агассиса.—Взглядъ Гете на значеніе спора между Ж. С.-Илеромъ и Кювье.—Чарльзъ Робертъ Дарвинъ.—„Ньютонъ біологіи“.—Отношеніе къ нему защитниковъ старой теоріи.—Дальнѣйшее ихъ развитіе въ книгѣ „Происхожденіе видовъ“.—Подтвержденія въ фактахъ изъ эмбриологіи и другихъ наукъ.—Преемники Ламарка Ж. С.-Илера и Бюффона.—Прогрессіонисты.—Чемберсъ и Спенсеръ, какъ эволюціонисты, подготовлявшіе общество къ торжеству идей Дарвина.—Селекціонисты и ихъ отношеніе къ теоріи послѣдняго. II. Логическій выводъ изъ эволюціоннаго ученія о возникновеніи жизни.—Прежнія воззрѣнія на самозарожденіе.—Исторія вопроса о гетерогеніи въ теченіе послѣдняго времени.—Выводъ изъ работъ Пастера.—Гипотеза космозоидовъ.—Отношеніе мертвой матеріи къ живой.—Самозарожденіе съ точки зрѣнія химической.—Конечный выводъ относительно возникновенія жизни.—Корни и главныя вѣтви родословнаго дерева органическаго міра. III. Граница между двумя царствами.—Корни и главныя вѣтви родословнаго дерева органическаго міра.—Какъ смотрѣть на предлагаемое родословное дерево.—Дополненія и поясненія генеалогіи.—Значеніе ланцетника.—Родословная позвоночныхъ. IV. Борьба за существованіе въ органическомъ мірѣ.—Неизбѣжность этой борьбы, доказываемая цифрами.—Ея условія и слѣдствія.—Взаимныя отношенія организованныхъ существъ.—Парадоксъ о вліяніи старыхъ дѣвъ на развитіе скотоводства.—Вліяніе насѣкомыхъ на оплодотвореніе растеній.—Естественный отборъ и его отношеніе къ измѣнчивости видовъ.—Законы наслѣдственности и соотношеній развитія.—Примѣры примѣненія естественнаго отбора, въ зависимости отъ условій существованія. V. Могутъ ли быть вредныя черты организаціи?—Заблужденія телеологическаго воззрѣнія на природу.—Природа не дѣлаетъ скачковъ.—Единство плана строенія.—Ночныя животныя, какъ родоначальники наземныхъ.—Вліяніе временъ года.—Значеніе плодовитости.—Защитная окраска животныхъ.—Примѣры „подражаній“ въ мірѣ насѣкомыхъ. VI. Оборонительная и наступательная мимикрія.—Активный мимитизмъ.—Геликониды и ихъ подражатели, какъ примѣръ спеціальнаго мимитизма.—Значеніе окраски глубоководныхъ животныхъ.—Половой отборъ. VII. Затрудненія при объясненіи многихъ явленій мимикріи и громохроміи съ точки зрѣнія естественнаго подбора.—Новые опыты и наблюденія, бросающіе свѣтъ на причины измѣненія организмовъ.—Вопросъ о витализмѣ.—Вліяніе среды.—Опыты Пультона, Брандеса, Вейсмана, Урехта, Фишера и др.—Условія фізіологическія.—Внезапныя измѣненія.—Развитіе идей Дарвина и Ламарка современными учеными. VIII. Логическое послѣдствіе ученія о происхожденіи видовъ.—Значеніе полового отбора?—М. двѣжды услуга популяризаторовъ Дарвина.—Про-

исходить ли человекъ отъ обезьянъ?—Можно-ли гордиться предками?—Послѣдствія провозглашенія требованій логики фактовъ. IX. Единство происхожденія человѣческихъ расъ.—Морфологическія и фізіологическія его доказательства.—Мѣсто человека въ классификаціи живыхъ существъ.—Данныя эмбріологіи. X. Четверорукія или двурукія?—Анатомическія отношенія антропоморфныхъ обезьянъ къ человеку.—Имѣютъ ли послѣднія какіе-нибудь исключительно ему свойственные органы.—Человекъ ближе къ обезьянамъ, чѣмъ послѣднія къ остальнымъ животнымъ. XI. Непараллельность развитія разныхъ органовъ.—Значеніе вертикальнаго положенія во время ходьбы.—Цифровыя данныя о емкости черепа обезьянъ въ сравненіи съ человекомъ.—Прогнатизмъ, его связь съ возрастомъ и психикою.—Мозгъ обезьянъ и человека въ цифрахъ.—Приговоръ анатоміи надъ „царемъ природы“. *Memento te hominem esse!* XII. „Пламенная мечта теоретиковъ“.—Третичный и четверитичный человекъ.—Недавніе взгляды на древность человечества.—Находки въ пещерахъ.—Вопросъ о человѣческихъ расахъ.—Классификаціи на основаніи антропологическихъ, лингвистическихъ, географическихъ, этнографическихъ, экономическихъ и другихъ данныхъ.—Сравнительная вмѣстимость черепа обоихъ половъ.—Вліяніе скрещиванія.—Относительное значеніе цифръ вмѣстимости черепа. XIII. Краніометрическія измѣренія и краніологическія классификаціи.—Первобытные люди.—Наши прародители и ихъ отношеніе къ питекантропу Дюбуа.—*Pithecant gorus erectus* и его мѣсто въ природѣ.—Значеніе открытія Дюбуа.—Борьба двухъ направленій.—Роль Вирхова.—Находка въ загребѣ.—Гиббонъ по отношенію къ питекантропу.—Научный романтизмъ.—Кровное родство человека и обезьяны.—Питекантропъ—незаконное дитя человека и обезьяны?—Предположеніе Бранко не мѣняетъ дѣла.—Преимущества нашихъ прародителей и наше надъ ними превосходство.—Вѣроятное направленіе органическаго развитія XIV. Вѣроятный путь развитія умственныхъ способностей человека.—Борьба за существованіе и социальныя инстинкты.—Отношеніе организмовъ другъ къ другу въ связи съ вопросомъ о добычаніи пищи.—Комменсализмъ, мутуализмъ и паразитизмъ.—Наѣзники и осы.—Примѣры симбіоза и переходныя стадіи разнаго рода сожительства.—Начало общественности.—Самопожертвованіе.—Борьба разныхъ инстинктовъ и желаній.—Сравненіе умственныхъ способностей человека и обезьяны. XV. Соціальныя инстинкты порождаютъ альтруизмъ.—Происхожденіе нравственнаго чувства.—Добродѣтели первобытныхъ расъ имѣютъ въ основѣ пользу общины или племени.—Естественный отборъ способствуетъ побѣдѣ высшихъ инстинктовъ надъ низшими.—Будущее человечества.—*Virbus unitis*.—Высшій идеалъ христіанства сходится съ конечною цѣлью борьбы за существованіе. XVI. Средства и будущее популяризаціи естествознанія.—Значеніе „Космоса“ А. Гумбольдта.—Роль музеевъ и другихъ подобныхъ учреждений.—Исторія біологическихъ изслѣдованій.—Морскія экспедиціи.—Біологическія изслѣдованія въ Россіи.—Основанія возникновенія зообіологическихъ станцій.—Неаполитанская станція, ея исторія, значеніе, дѣятельность.—Другія станціи.—Будущее біологіи. XVII. Парижскій *Jardin des Plantes* по сравненію съ другими естественно-историческими музеями.—Его образовательное значеніе.—Развитіе музейнаго дѣла въ XIX вѣкѣ.—Палеонтологическіе, сравнительно-анатомическіе и зоологическіе музеи.—Зоологическій музей Петербургской Академіи Наукъ.—Открытіе новыхъ видовъ растений и животныхъ.—Потребность общества въ со-



браніяхъ естественно-историческихъ предметовъ.—Берлинскій «Аквариумъ», его основаніе и устройство.—Воспитательное и образовательное значеніе подбнаго рода учреждений.—Подводная фауна коралловыхъ рифовъ.—арвинова теорія образованія послѣднихъ.—Зоологическая станція въ Ровиньо.—Заключеніе.

Часть II. ВЪ ВОЛНАХЪ БЕЗКОНЕЧНОСТИ. Очеркъ успѣховъ астрономіи. I. Древность астрономіи.—Первыя обсерваторіи: халдеевъ, индусовъ, китайцевъ.—Значеніе астрономіи въ древности и въ настоящее время.—Астрологія.—Явленіе затмения солнца.—Значеніе этого явленія въ Китаѣ.—Судьба нерадивыхъ астрономовъ Хи и Хо.—Знакомство древнихъ съ причиною лунныхъ и солнечныхъ затмений. II. Небесныя разстоянія и ихъ измѣреніе.—Развитіе наблюдательныхъ средствъ съ конца XVII столѣтія до начала XIX: зрительная труба Галилея, телескопы Кеплера, Озу и др.—Рефлекторы и рефракторы.—Астрономическія обсерваторіи.—Объединеніе астрономовъ. III. Успѣхи наблюдательной астрономіи.—Гипотеза Канта-Лапласа.—Открытіе Нептуна, двухъ спутниковъ Марса и пятого спутника Юпитера.—Наблюденія Скіапарелли надъ Марсомъ.—Вопросъ объ этой планетѣ.—Телеграмма Дугласа о „сигналахъ“ съ Марса и трезвыя ея разъясненія.—Обзоръ нашихъ свѣдѣній о Марсѣ и возможные выводы изъ нихъ. IV. Великая „мелочь“.—Ея чудесныя послѣдствія.—Исторія всзрѣній на раду.—Разложеніе свѣта и его синтезъ.—Нѣсколько словъ о жизни и значеніи Фраунгофера.—Фраунгоферовы линіи.—Разнаго рода спектры.—Спектральный анализъ.—Устройство спектроскопа и дальнѣйшее его усовершенствованіе.—Кирхгофъ и Бунзенъ.—Новѣйшіе успѣхи спектроскопическихъ изслѣдованій: дифракціонный спектръ и рѣшетка Роуланда; преимущества и недостатки послѣдней.—Спектроскопы, основанныя на интерференціи.—Спектрографы.—Изслѣдованія инфракрасной части солнечнаго спектра.—Балометръ Ланглея. V. Солнце, его физическая природа, корона, фото-и хромосфера, протуберанцы и пятна.—Теорія солнечныхъ пятенъ Гальма.—Вопросъ о вліяніи послѣднихъ на климатъ земли.—Примѣчаніе спектральнаго анализа къ измѣненію скоростей движеній небѣсныхъ свѣтилъ.—Переимѣнныя и двойныя звѣзды.—Зрѣлище „гибели“ міровъ.—Новая звѣзда съ созвѣздіи Персея.—Происхожденіе двойныхъ свѣтлыхъ линій въ спектрахъ новыхъ звѣздъ.—Гипотеза Зеелигера для объясненія „движенія“ туманности въ Персеѣ.—Кольпа Сатурна.—Астрофизика и небесная механика.—Возрастъ звѣздъ.—Разные виды туманностей, какъ стадіи развитія міровъ. VI. Кометы, какъ „бичи Божьяго гнѣва“,—*Angelus domini*.—Первыя научныя изслѣдованія кометъ.—Гипотеза Целльнера. Происхожденіе кометныхъ хвостовъ, по Целльнеру, Гольдштейну и Бредихину.—Теорія Скіапарелли происхожденія метеоритовъ и падающихъ звѣздъ.—Различія и сходство явленій.—Условія паденія аэролитовъ.—Теорія падающихъ звѣздъ Бредихина.—Заслуги этого ученаго.—Явленіе зодіакальнаго свѣта.—Связь послѣдняго съ состояніемъ межпланетнаго пространства. VII. Главная ошибка прежнихъ космогоническихъ гипотезъ.—Сущность и недостатки гипотезы Лапласа.—Объясненія Спенсера нѣкоторыхъ противорѣчій гипотезы послѣдняго.—Неудачная попытка Фей преобразовать гипотезу Лапласа.—Гипотезы Гюяра, Тета и Локьера.—Работы Килера и другихъ американскихъ астрономовъ, о проверяющія космогонію Лапласа.—Гипотеза Гнатика, VIII. Вопросъ о прошломъ нашей планеты.—Какова внутренность земли.—Катастрофа на островѣ Мартиникѣ.—Объясне-

ніе нѣкоторыхъ сопровождавшихъ ее явленій. — Неумѣніе предсказывать предстоящія изверженія. — Доказательства за—и противъ огненно-жидкаго ядра земли. — Гипотезы, пытавшіяся объяснить происхожденіе вулканическихъ явленій, химическая, механическая и химико-механическая. — Современное воззрѣніе на причины вулканическихъ явленій. — Опытъ Гохштеттера. — Земля трясенія и ихъ причины. — Возможна ли у насъ катастрофа, подобная С.-Пьерской? — Итоги успѣховъ сейсмологии въ XIX вѣкѣ. IX. Фотографированіе луны и другихъ астрономическихъ объектовъ. — Значеніе фотографіи въ астрономіи и наслѣдство двадцатому вѣку. — Астрофотометрическіе приборы. — Другіе астрономическіе аппараты. — Лунный пейзажъ. — Загадочное происхожденіе громадныхъ цирковъ и кольцевыхъ горъ. — Основаніе гипотезы Мейера. — Образованіе, согласно этой теоріи, разнаго вида туманностей и планетъ. — Объясненіе происхожденія цирковъ и свѣтлыхъ полосъ на лунѣ. — Друг. обобщенія Мейера: причина измѣненія климатовъ въ геологическія времена. — Закончила ли луна свое образованіе? — Вопросъ о дѣйствующихъ валканахъ на лунѣ. — Теоріи Кролля ледяного шара. — Вѣроятное, настоящее и будущее Марса. — Міръ Юпитера. — Вопросъ о вращеніи Венеры и изслѣдованія Бѣлопольскаго. — Что ожидаетъ вселенную? X. Теорія вихрей лорда Кельвина и ея философское значеніе. — Первые министры „царицы наукъ“ — Математики. — Значеніе Гаусса. — Мѣсто, занимаемое Леверрье. — Ганзенъ, Гюльденъ и астрономы вычислители. — Коперникъ геометріи. — Лобачевскій и его значеніе. — Другіе русскіе математики — Бессель и В. Струве. — Градусное измѣреніе. — Астрономическія общества и изданія. — Взглядъ назадъ. — Заключеніе.

Часть III. НАУЧНЫЙ ТЕАТРЪ—БУДУЩАЯ ШКОЛА ДЛЯ НАРОДА. Очеркъ успѣховъ народнаго образованія. I. Духовное наслѣдство, оставленное XVIII вѣкомъ. — Главныя теченія во взглядахъ на народное образованіе. — Отраженіе западныхъ воззрѣній въ Россіи. — Эпоха великихъ реформъ по отношенію къ народному образованію. — Главнѣйшіе дѣятели въ этой области и законодательные акты, касающіеся народнаго образованія. — Идея свободы образованія. Школа будущаго. II. Берлинская „Уранія“, ея значеніе и исторія. — Научный театръ, какъ средство привлеченія широкаго круга публики. — Ея организація и характеръ посѣтителей. — Содержаніе чтеній. — Нѣсколько словъ объ астрономическихъ рефертахъ. III. Астрономія и публика. — Зданіе обсерваторіи. — Астрономическіе инструменты „Ураніи“. — Любители астрономіи. — Туманныя пятна. — Заслуги „Ураніи“ передъ обществомъ. — Астрономическое представленіе въ театрѣ „Ураніи“. IV. Систематическія чтенія и „астрономическіе вечера“. — Лекціи доктора Шписа. — Принципы устройства физическаго кабинета. — Перечень отдѣловъ „Ураніи“. — Цифровыя данныя. — Будущая „Русская Уранія“.

Цѣна II-го тома 3 р., съ пересылкою 3 р. 50 к.

Выписывать можно черезъ контору редакціи  
„Вѣстника Знанія“

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, КУЗНЕЧНЫЙ, 2.



# Читальня

„Вѣстника Знанія“.

Вильгельмъ Бельше.

## Завоеваніе человѣка.

переводъ съ 3-го нѣмецкаго изданія Г. Сонины,

подъ редакціей В. В. Битнера.

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе В. В. БИТНЕРА.  
1904.

Дозволено ценз., С.-Петербургъ, 24 Марта, 1904 г.  
Типографія Т-ва „Народная Польза“, Коломенская, 39.





## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Предлагаемая яркая картина „завоеванія человѣка“, въ смыслѣ познанія его происхожденія и мѣста, занимаемаго въ природѣ, имѣла въ Германіи громаднѣйшій успѣхъ, сначала въ видѣ публичныхъ лекцій, читанныхъ авторомъ во многихъ городахъ, а потомъ и отдѣльной книжкою, которая въ короткое время потребовала третьяго изданія.

Имѣя въ виду условія, которымъ должна отвѣчать всякая лекція, авторъ не нашелъ возможнымъ обременять ее трудно усвояемыми слушателями цифрами и фактами, а старался въ краткихъ ясныхъ характеристикахъ и отдѣльныхъ положеніяхъ познакомить съ тѣмъ, что сдѣлано человѣчествомъ въ борьбѣ за истину...

Но въ книгѣ, когда читатель имѣетъ возможность по произволу останавливаться надъ тѣми мѣстами, которыя покажутся ему менѣе ясными или требующими болѣе вдумчиваго къ нимъ отношенія, такое опасеніе приводитъ болѣе тяжелый фактическій матеріалъ не имѣетъ основаній, и авторъ счелъ возможнымъ, въ особенности въ третьемъ изданіи, снабдить текстъ примѣчаніями. Послѣднія, представляя очень большую цѣнность для усиленія убѣдительности основныхъ положеній, нѣсколько отвлекаютъ читателя, почему авторъ помѣстилъ ихъ въ концѣ книги отдѣльно. Мы, однако, не сочли такой порядокъ удобнымъ въ нашей „Читальнѣ“, имѣющей въ виду служить цѣлямъ самообразованія: вѣдь, всякій можетъ читать и безъ примѣчаній, за то тотъ, кому интересно ознакомиться съ вопросомъ „основательнѣе“, встрѣтитъ значительное облегченіе въ помѣщеніи примѣчаній на мѣстахъ, къ которымъ они непосредственно относятся.

Нельзя не пожалѣть, что въ нѣмецкомъ оригиналѣ нѣтъ рисунковъ, которыя еще болѣе оживили бы этотъ великолѣпный очеркъ.

*В. Битнеръ.*









Вильгельмъ Бельше.

## ЗАВОЕВАНІЕ ЧЕЛОВѢКА.

Въ XIX столѣтіи, только что канувшемъ въ вѣчность, мы насчитываемъ такую массу завоеваній! Пушки, колоніи, представительныя собранія, театральныя успѣхи—это цѣлыя міры, и міры показные. Все это мы завоевывали съ такою помпой, притомъ взбудораживали столько пыли, что поневолѣ переживаемъ такія же чувства, какія приходится испытывать обитателю большого города вечеромъ: кроваво-красное небо, пересѣкаемое полосами чернаго городского дыма, который внезапно открываетъ намъ глаза, и мы начинаемъ понимать, въ какой душной атмосферѣ мы работали весь день.

Оцѣнивайте всѣ эти завоеванія, какъ хотите. Но самое крупное завоеваніе, которое намъ приходится занести въ списокъ заслугъ минувшаго вѣка, относится къ самому человѣку.

Я тутъ не имѣю въ виду того, что человѣкъ завоевалъ для себя,—того, что въ послѣдствіи историкъ постарается свести въ систему, желая создать специфическій типъ человѣка девятнадцатаго столѣтія.

Не это я имѣю въ виду. Мнѣ хочется остановиться на тѣхъ завоеваніяхъ, которыя человѣкъ сдѣлалъ въ области изученія *самого себя*, выставивъ себя самого предметомъ науки. Предметомъ науки при этомъ сталъ не человѣкъ девятнадцатаго вѣка послѣ Рождества Христова, а «человѣкъ» вообще, это загадочное существо, обитающее на землѣ на разстояніи двадцати милліоновъ миль отъ солнца.

Цѣлыя тысячелѣтія люди постоянно стремились къ различнѣйшимъ цѣлямъ, постоянно гонялись за разнообразнѣйшими побѣдами, постоянно искали самыхъ различныхъ удовольствій. Въ основѣ же своей человѣчество все время гонялось, подобно вѣчному жиду Агасферу, за однимъ: за самимъ собою. Надъ теплыми трупами оно строило троны тиранамъ;

въ лицѣ Будды оно ломало королевскія короны и отрекалось отъ всего; въ лицѣ Христа оно жертвовало собой и давало себя распинать на крестѣ; оно направляло свой пылливый взоръ въ пространство, слѣдя за далекими туманными пятнами вселенной, отдѣленными отъ насъ разстояніями въ миллиарды миль. И все это являлось только окольнымъ путемъ къ разрѣшенію одной проблемы, а именно, къ познанію самого себя.

Во всемъ этомъ человѣчество представляло только отраженіе отдѣльнаго человѣка. Каждый отдѣльный человѣкъ является задыхающимся отъ усталости Агасферомъ, стремившимся догнать самого себя. Только по виду мы гоняемся за различнѣйшими предметами. Дѣйствительный же объектъ нашихъ стремленій—это наше собственное *я*, сидящее въ каждомъ изъ насъ. Что такое весь нашъ жизненный опытъ, какъ не постоянное изумленіе передъ различными сторонами этого *я*, передъ его добродѣтелями и глупостями, о которыхъ мы раньше не имѣли самаго слабаго представленія! Какъ бы понять это!

Какъ бы намъ завоевать самихъ себя!

Но видимая нами жизнь отдѣльнаго человѣка слишкомъ коротка. Образовавшись непонятнымъ образомъ, точно облачко дыма, она черезъ минуту снова расплывается въ голубомъ эфирѣ. Поэтому мы ждемъ спасенія отъ человѣчества, отъ многихъ поколѣній. Одно поколѣніе передаетъ другому свою тоску по завоеваніи. И такъ тянется нить въ продолженіе вѣковъ и не разрывается на порогѣ девятнадцатаго столѣтія. По этой нити пробѣгаетъ сосредоточенная тоска миллионѣвъ мыслящихъ людей прошлыхъ временъ. Всѣ тѣ бѣдныя маленькія существа, которыя вносили свою долю труда въ созданіе ея, всѣ они уже давно умерли, начиная отъ Заратустры, встающего передъ нами изъ глубины вѣковъ, точно странная комета, и кончая Спинозой съ его кроткими глазами. А тоскливое стремленіе къ завоеванію человѣка, къ разрѣшенію этой тяжелой загадки, это стремленіе оставалось безсмертнымъ, подобно энергіи, вѣчной, несмотря ни на какія измѣненія.

И вотъ мы въ девятнадцатомъ вѣкѣ.

Онъ началъ, по отношенію къ этой проблемѣ, съ отказа, отреченія. Неудивительно; вспомните только, какой вѣкъ предшествовалъ ему: то былъ вѣкъ, когда все объявлялось банкротомъ.

Восемнадцатый вѣкъ не только объявилъ банкротомъ цѣлый политико-соціальный міръ, который былъ прежде всего поглощенъ волнами Леты во Франціи. Онъ въ то же время произнесъ суровый приговоръ надъ человѣкомъ вообще. Правда, проблема скрывалась тутъ подъ одеждами, за сословными знаками. Но во всемъ этомъ лежало и болѣе глубокое банкротство.

Обанкротился ветхозавѣтный человѣкъ.

Обанкротился человѣкъ, который казался весь исчерпаннымъ въ Моисеевыхъ книгахъ. Многие думаютъ, что это банкротство произошло въ нашъ вѣкъ. На самомъ же дѣлѣ это произошло въ XVIII столѣтіи, такъ какъ работу вѣка надо оцѣнивать по дѣламъ и мыслямъ великихъ людей его.

Вѣнецъ восемнадцатаго вѣка представляетъ для насъ Гете. Для него ветхозавѣтный человѣкъ являлся сказкой, могущей удовлетворить только дѣтей. Но Гете въ то же время показываетъ на себѣ самомъ обратную сторону восемнадцатаго вѣка, когда лучшіе люди сумѣли отнестись критически ко многимъ традиціямъ и освободиться отъ ихъ ига, но не могли создать ничего новаго. Въ своихъ разговорахъ, записанныхъ затѣмъ Экерманомъ, Гете нерѣдко касается вопроса о возникновеніи человѣка. Отдѣльный человѣкъ въ настоящее время рождается таинственнымъ образомъ. Какъ произошли вообще люди, первый человѣкъ? Мысли Гете по этому вопросу можно передать приблизительно слѣдующими словами. Естественнѣдѣніе значительно расширило наши познанія о процессѣ возникновенія



и образованія вещей на землѣ. Земля сгустилась, на ней образовались воды, И тогда возникъ человѣкъ. Созданъ онъ всемогуществомъ Бога, природы, физическихъ силъ,—въ эти три слова Гете вкладывалъ одинаковое содержаніе. Но природа не ограничилась сотвореніемъ «одной жалкой пары людей», такъ какъ она творитъ всегда все въ большихъ размѣрахъ; она «всегда расточительна». Между тѣмъ,—и тутъ-то передъ нами обнаруживается обратная сторона медали,—«я считаю, —говоритъ Гете, —вполнѣ разумнымъ предположеніе, что это случилось; раздумывать же надъ тѣмъ, какъ это случилось,—это, по моему мнѣнію, совершенно бесполезное занятіе, которое мы предоставляемъ лицамъ, занимающимся рѣшеніемъ неразрѣшимыхъ проблемъ и не умѣющимъ дѣлать ничего лучшаго». Этой фразой можно отдѣлать другъ отъ друга два столѣтія. Тутъ мышленіе Гете не дало никакого результата. Если богатырь на полномъ скаку ударяется о стѣну, то онъ обыкновенно—въ сознаніи своей мощи—рѣшаетъ, что эта стѣна и есть конецъ міра.

Рѣшеніе Гете не продержалось и полустолѣтія.

Прошло сто лѣтъ съ тѣхъ поръ. Много ли мы успѣли сдѣлать въ это время въ области завоеванія человѣка?

Въ шестидесятыхъ годахъ минувшаго вѣка впервые стали раздаваться отдѣльные, еще мало обращавшіе на себя общее вниманіе возгласы ликованія, которые затѣмъ, въ семидесятыхъ и восьмидесятыхъ годахъ, превратились въ громкій крикъ торжества. Вначалѣ вѣсть передается изъ устъ въ уста шепотомъ, точно радостная тайна. Потомъ она разносится повсюду, о ней говорятъ громко. Всѣ ликуютъ: удалось-де завоевать человѣка, завоевать цѣликомъ, вплоть до малѣйшихъ деталей. Выяснилось-де, кто предки человѣка. А разъ это такъ, то загадка рѣшена.

Если взять масштабомъ для оцѣнки какого-нибудь времени тѣ надежды, которыми одушевлялись его представители, то девятнадцатый вѣкъ долженъ быть отнесенъ къ разряду величайшихъ эпохъ. Но своей вѣрѣ въ то, что открыта тайна о человѣкѣ, этотъ вѣкъ можетъ быть поставленъ въ рядъ съ самыми дивными, если такъ можно выразиться, весенними эпохами человѣчества. Такія весеннія эпохи человѣчество переживало всякій разъ, когда казалось, что совершенно завоеваніе человѣка.

Вѣанія весны чуялись въ тотъ періодъ, когда древнѣйшіе греческіе философы предположили, что вопросъ о происхожденіи человѣка рѣшенъ ими при помощи какой-либо атомистической формулы. Кто изъ насъ не улыбнется, припоминая, напримѣръ, гипотезу, сообразно которой міръ состоитъ изъ воды, изъ водныхъ атомовъ, а человѣкъ представляетъ только особый конгломератъ такого соединенія атомовъ. Такое же весеннее настроеніе царило тогда, когда Платонъ возвѣстилъ о вѣчности формы и привелъ также и утѣшную ладью человѣка въ эту гавань вѣчности; когда Христосъ объявилъ любовь міровымъ принципомъ и провозгласилъ, что любящіе найдутъ упокоеніе въ раю; когда въ эпоху Возрожденія ключъ къ рѣшенію таинственной проблемы казался найденнымъ въ образѣ творческой дѣятельности художника. Точно также запахло весной въ девятнадцатомъ вѣкѣ, когда раздался ликующій возгласъ, что естественовѣдніе, вѣчно ищущее, роющееся во всемъ естественовѣдніе въ томъ видѣ, въ какомъ оно перешло къ намъ отъ Бэкона, Кеплера, Галилея и другихъ,—что это самое естественовѣдніе завоевало человѣка.

Таково было настроеніе. У всякаго невольно зарождается при этомъ вопросъ, какъ обстояло дѣло съ положительными завоеваніями. Имѣлся ли, въ самомъ дѣлѣ, на лицо прогрессъ?

Вопросъ становится особенно жгучимъ теперь, въ тотъ моментъ, когда мы перешагнули черезъ порогъ двадцатаго вѣка. Въ самомъ дѣлѣ, мы уже успѣли пережить первыя весеннія минуты, первые часы опьяненія, и въ настоящее время вступаетъ въ свои права трезвое обсужденіе вопроса. Теперь наступаетъ царство холоднаго разума, а логика сердца отступаетъ на задній планъ.

Скажите кому угодно, что загадка о сущности и происхожденіи чело-  
вѣка рѣшена естественной наукой въ девятнадцатомъ столѣтіи, и вамъ  
отвѣтятъ, что это—дѣло Дарвина.

Обыкновенно при этомъ забываютъ, что тутъ объединяются *три*  
пути, которые, правда, сходятся и сливаются другъ съ другомъ въ *эпоху*  
Дарвина. Нельзя не признать, что по всѣмъ этимъ тремъ путямъ чело-  
вѣкъ, человѣкъ, «какъ предметъ изученія», разстается съ девятнадцатымъ  
вѣкомъ въ совершенно иномъ видѣ, чѣмъ въ какомъ онъ вступалъ въ это  
столѣтіе. Но что означаетъ этотъ «иной видъ»? Значить ли это, что чело-  
вѣкъ сталъ для насъ чѣмъ-то новымъ и болѣе понятнымъ? Или это зна-  
чить, что онъ сталъ чѣмъ-то новымъ и не менѣ запутаннымъ, не-  
яснымъ?

Дальнѣйшее изложеніе мы поведемъ въ хронологическомъ порядкѣ.

Первые шаги къ завоеванію челоѣка наука девятнадцатаго вѣка на-  
правила по пути познанія *индивидуальнаго* челоѣка.

Индивидуальный челоѣкъ—это не тотъ челоѣкъ, который нѣкогда,  
тысячи лѣтъ тому назадъ, гдѣ-то возникъ, неизвѣстно какъ и откуда.  
Это—челоѣкъ въ томъ его видѣ, въ какомъ онъ еще въ наше время воз-  
никаетъ повсюду. Выражаясь образно, это—мужчина, женщина и резуль-  
татъ ихъ сближенія—ребенокъ.

Наивной толпѣ этотъ челоѣкъ казался и еще теперь кажется чѣмъ-то  
вполнѣ понятнымъ, возникновеніе котораго не можетъ даже быть предме-  
томъ какого-либо спора. На самомъ дѣлѣ, повседневное явленіе рожденія  
новыхъ людей представляетъ такой замѣчательный и таинственный фактъ,  
какимъ является фактъ первобытнаго возникновенія самаго перваго чело-  
вѣка. И глубокіе мыслители всегда понимали и чувствовали, что путемъ  
изученія индивидуальнаго челоѣка можно такъ же легко дойти до позна-  
нія челоѣка, какъ и путемъ изслѣдованія тѣхъ моментовъ и условій, ко-  
торые вызвали къ существованію перваго челоѣка. Вся трудность вопроса  
заключалась въ томъ, что мы не знали, какъ приступить къ этому изученію.

Присмотритесь къ христіанской догматикѣ, про которую было при-  
нято думать, что она не имѣетъ ничего общаго съ природою; присоеди-  
ните къ ней, и вы увидите, какъ она (даже она) мучилась надъ этой  
проблемой. Мнѣ кажется, что догматика оставила бы намъ значительно  
болѣе разработанную «мистику зачатія и рожденія», еслибы все, относя-  
щееся къ этому вопросу, не вычеркивалось искусственно изъ споровъ, если  
бы передъ вопросомъ не спускали нарочно завѣсы пристойности и  
приличія. Надо помнить, что въ началѣ, на извѣстной ступени развитія  
человѣчества, такое понятіе пристойности имѣло крупное положительное  
значеніе. Но въ концѣ концовъ эта завѣса должна была пасть передъ на-  
поромъ челоѣческаго стремленія къ познанію природы. Медицина отдер-  
нула завѣсу и объявила челоѣчество совершеннолѣтнимъ, провозгласивъ  
положеніе: *Naturalia non sunt turpia*; все естественное, истинное, реальное  
само по себѣ—нравственно уже вслѣдствіе одной своей истинности.

Этой фразой проблема рожденія была освобождена отъ всѣхъ сдер-  
живавшихъ ее оковъ и стала всѣмъ доступной областью, въ которой отнынѣ  
могли имѣть мѣсто всякія попытки познать челоѣка. И теперь, когда



передъ нами открылся этотъ путь изученія человѣка, теперь, какъ и слѣдовало ожидать, вступилъ въ свое право разсудокъ. Былъ изобрѣтенъ микроскопъ, и наука обращается къ изученію сѣменной жидкости человѣка.

Наступаетъ важный моментъ въ исторіи нашихъ знаній. Подъ стекломъ мы увидѣли маленькія существа, обнаруживающія нѣкоторое сходство съ головастиками; они состоятъ изъ головы или туловища (и то и другое названіе одинаково подходитъ къ ихъ характеристикѣ), снабженнаго сзади тоненькимъ хвостикомъ. Они самостоятельно передвигаются съ мѣсто на мѣсто со значительной скоростью. Можно себѣ представить, какія чувства долженъ былъ переживать человѣкъ, впервые увидавшій подобное зрѣлище. Поворожденное дитя и взрослый человѣкъ, правда, тоже отличаются сильно другъ отъ друга. Но эти микроскопическія сѣменные тѣльца, по виду мало чѣмъ отличающіяся отъ головастика, и—человѣкъ! Какъ поставить ихъ рядомъ другъ съ другомъ? \*).

И все же въ теченіе тысячелѣтій всѣ придерживались того мнѣнія, что сѣмя является не чѣмъ инымъ, какъ тѣмъ самымъ человѣкомъ, который изъ него происходитъ. Каждое изъ этихъ тѣлецъ, копошащихся подъ стеклышкомъ микроскопа, по своимъ свойствамъ, по своей тенденціи есть въ полномъ смыслѣ слова человѣкъ! Какъ успокоителенъ долженъ былъ быть для этой эпохи (дѣло происходило въ семнадцатомъ вѣкѣ) тотъ фактъ, что она не могла сдѣлать всѣхъ выводовъ изъ даннаго открытія. Вплоть до конца восемнадцатаго вѣка весь споръ вертѣлся вокругъ вопроса, не отличается ли сѣменное тѣльце отъ взрослого человѣка только по своимъ размѣрамъ. Одни говорили, что только благодаря недостаточной

\*) Микроскопъ въ своей простѣйшей формѣ былъ изобрѣтенъ на исходѣ XVI вѣка. Изобрѣтеніе его тѣсно связано съ моментомъ открытія стеколъ для очковъ. Очки же были извѣстны уже въ XIII столѣтіи. Роджеръ Бэконъ (умеръ въ 1294 г.) серьезно задумывался надъ вопросомъ о возможности получить сильныя увеличительныя стекла. Одновременно съ этимъ, какъ извѣстно, въ Италіи употреблялись уже очки, но не въ обычной ихъ формѣ, а въ видѣ двухъ огшлифованныхъ стеколъ, которыя кусками кожи прикрѣплялись къ шапкѣ. Первымъ человѣкомъ, приготовившимъ микроскопъ около 1590 года, можно считать голландскаго оптика, Захарія Янсена въ Миддельбургѣ, который, какъ полагаютъ, нѣсколько поздне построилъ первую подзорную трубу. Еще теперь можно видѣть въ Миддельбургѣ инструментъ, будто бы приготовленный Янсеномъ. Это жестяная трубка длиной въ 27 ст., а толщиной въ 6 ст. съ большими выпуклыми стеклами на концахъ, при помощи которыхъ достигается увеличеніе въ 9 разъ. Существенно же этотъ микроскопъ былъ улучшенъ около 1610 года тѣмъ же гениальнымъ человѣкомъ, который при помощи усовершенствованнаго телескопа построилъ новую астрономію:—это былъ Галлей. Слово «микроскопъ» впервые было употреблено лейбъ-медикомъ папы Фаберомъ въ 1625 г. Но микроскопъ при собственно-научныхъ изслѣдованіяхъ входилъ въ употребленіе еще медленнѣе, чѣмъ телескопъ, потому что ученый міръ тогда даже и не подозрѣвалъ о существованіи микросмоса (міра малѣйшихъ существъ) и долгое время, несмотря на новыя средства, не искалъ и не пзучалъ его. Только во второй половинѣ XVII стол. начались первыя рѣшительныя микроскопическія открытія. Въ 1661 г. Мальпиги увидѣлъ въ микроскопъ тонкіе волосные сосуды крови, а въ 1662 г. кусокъ гнилого каштановаго дерева далъ ему первый намекъ на созданіе анатоміи растений. Въ сентябрѣ 1675 г. Антонъ фонъ-Левенгукъ въ Дельфтѣ открылъ первыя инфузоріи въ каплѣ застоявшейся воды. (По своему общественному положенію онъ былъ кастеляномъ ратуши, а въ свободное время занимался изученіемъ природы и шлифованіемъ увеличительныхъ стеколъ). Это послужило толчкомъ къ открытію подвижныхъ человѣческихъ сѣменныхъ тѣлецъ, открытію, имѣвшему рѣшающее значеніе въ нашихъ попыткахъ къ «завоеванію человѣка». Въ ноябрѣ 1677 г. Левенгукъ извѣстилъ предсѣдателя королевскаго общества въ Лондонѣ, что онъ получилъ отъ нѣкоего Гама живое человѣческое сѣмя, съ сообщеніемъ, что онъ, Гамъ наблюдалъ въ этомъ сѣмени очень маленькихъ живыхъ животныхъ съ придаткомъ въ видѣ хвоста. Дальше Левенгукъ сообщаетъ, что и онъ занялся изслѣдованіемъ этого явленія и можетъ подтвердить наблюденія Гама.

силѣ микроскопа мы не можемъ видѣть того, что сѣменное тѣльце является вполне готовымъ уже ребенкомъ. Въ каждомъ тѣльцѣ имѣется на лицо **маленькій человечекъ** со всѣми его органами, правда, въ зародышевомъ состояніи. По мнѣнію этихъ ученыхъ, девять мѣсяцевъ утробной жизни уходятъ на ростъ тѣльца.

Другіе утверждали, что такая оцѣнка мужского сѣмени неправильна, и что зачаточнаго человѣка надо искать въ организмѣ женщины. Эти ученые тоже придерживались того мнѣнія, что этотъ зачаточный человѣкъ по своей формѣ всегда остается человѣкомъ; онъ заключенъ въ организмѣ женщины и начинается развиваться, когда наступаетъ опредѣленный періодъ.

Благодаря всѣмъ этимъ сомнѣніямъ, спорамъ и фантазіямъ всѣ старыя изслѣдованія происхожденія индивидуальнаго человѣка не имѣютъ для насъ, собственно говоря, никакой цѣнности. И вся дѣйствительная, реальная работа выпала на долю девятнадцатаго вѣка.

Въ этотъ вѣкъ микроскопическое изслѣдованіе впервые становится наукой. И при помощи болѣе острыхъ и болѣе свѣтлыхъ стеколъ увеличительныхъ инструментовъ прежде всего вносится свѣтъ въ эту проблему. Въ двадцатыхъ годахъ Карлъ Эрнстъ фонъ-Бэръ открылъ женское яйцо \*). Это яйцо обнаруживало такъ же мало признаковъ маленькаго человѣчка съ руками и ногами, какъ и сѣменное тѣльце, хотя теперь въ нашемъ распоряженіи уже имѣлись лучшіе микроскопы. Сѣменное тѣльце (сперматозоидъ) и яичко представляютъ для насъ только два комочка живой матеріи. Яичко, какъ это ясно видно, имѣетъ форму пузырька съ тоненькой оболочкой и студенистымъ содержаніемъ, и внутри котораго можно замѣтить ядро. Такимъ образомъ, оно очень похоже на виноградинку, размѣры которой не превышаютъ размѣровъ маленькой точки. Сперматозоидъ въ принципѣ мало чѣмъ отличается отъ яичка, онъ только болѣе подвиженъ, совершая своимъ питевиднымъ хвостикомъ своеобразныя движенія. Если искать какихъ-нибудь живыхъ существъ въ природѣ, съ которыми можно было бы сравнивать эти странныя образованія,—то наше вниманіе обратитъ на себя не человѣкъ, а тѣ комочки слизи, которые вы найдете въ илѣ каждаго пруда, или тѣ существа, которые копошатся и при помощи своихъ мерцательныхъ волосковъ быстро движутся въ каплѣ гнѣющей воды. Это такъ называемыя инфузоріи или тѣ живыя существа, которые по своему развитію стоятъ ниже всѣхъ другихъ представителей одушевленной природы, не только ниже человѣка, но и ниже рыбы, улитки, сосны, папоротника, мха.

Послѣ этого открытія наши знанія, начиная съ четвертаго десятилѣтія девятнадцатаго вѣка развиваются съ неменьшей послѣдовательностью, чѣмъ съ какой развивается дѣйствіе любой, болѣе или менѣе порядочной драмы.

Шлейденъ и Шваннъ устанавливаютъ клѣточную теорію \*\*).

\*) «Женское яйцо», по мнѣнію современниковъ, было открыто въ одинъ годъ съ мужскими сѣменными тѣльцами Режинеромъ де-Граафомъ въ 1677 году. Но въ 1827 г. Карлъ Эрнстъ фонъ-Бэръ доказалъ, что то, что Граафъ принималъ за яйца, въ дѣйствительности было нечто иное, какъ тѣ крупныя капсулы, внутри которыхъ находится яичко. Диаметръ этого яйца равняется приблизительно только 0,2 миллиметра.

\*\*) Идея, что всѣ высшія животныя и растительныя формы состоятъ изъ простѣйшихъ, но до извѣстной степени все-таки самостоятельныхъ живыхъ частичекъ, является ядромъ клѣточной теоріи, и какъ «идея» значительно старше, чѣмъ самъ XIX вѣкъ. Начала этой идеи лежатъ въ возрѣвѣвшихъ натуръ-философской теоріи древнихъ временъ, которая говорила, что всѣ видимыя нами тѣла природы являются



Тутъ внезапно обнаруживается, что и тѣло взрослого человѣка составлено изъ миллионовъ подобныхъ живыхъ комочковъ матеріи. Никто не станетъ, находясь въ здоровомъ умѣ, искать маленькаго человѣчка въ каждой изъ тѣхъ «кѣлочекъ», на которыя подъ микроскопомъ разлагаются какъ стѣнка желудка, такъ и любая частичка мозга и мышцы ноги или руки. Вѣдь самымъ существеннымъ для этихъ кѣловокъ является какъ разъ тотъ фактъ, что онѣ не заключаютъ въ себѣ человѣческихъ органовъ, и что онѣ образуютъ эти органы и, въ концѣ концовъ, все чело-

вѣдствіемъ соединенія малѣйшихъ первоначальныхъ тѣлецъ - атомовъ. При дальнѣйшемъ развитіи философскаго мышленія эти атомы были преобразованы для живыхъ существъ въ живые атомы-«монады». Когда Мальпиги и Левенгукъ окончательно ввели въ употребленіе увеличительныя стекла, стало казаться возможнымъ видѣть воплощенными атомы Демокрита. И когда естественныя видѣла, что каждая капля гниющей воды кишѣла малѣйшими, похожими на точку, живыми существами, а поперечное сѣченіе любой части растенія указывало на правильную структуру, созданную какой-то таинственной рукой,—тогда онъ думалъ, что здѣсь-то онъ и попалъ на слѣдъ тѣхъ первобытныхъ элементовъ - монады. Все восемнадцатое столѣтіе, которое опять-таки дѣлало очень медленные шаги въ области микроскопическихъ изслѣдованій, направляло, однако, всѣ свои силы на созданіе дальнѣйшихъ умозрительныхъ теорій въ этомъ направленіи. Бюффонъ, около 1748 г. разсматривалъ каждый растительный, животный и человѣческій индивидуумъ, какъ чудовищную совокупность живыхъ существъ, подобныхъ инфузоріямъ или монадамъ. Только такимъ путемъ могъ онъ себѣ объяснить, почему отрѣзанная вѣтка дерева можетъ вновь расти и опять образовывать новое растеніе, или почему поливъ даетъ себѣ разрѣзати на двѣ самостоятельныя, способныя къ дальнѣйшей жизни, части; наконецъ-то такимъ путемъ можно было разрѣшить всю загадку размноженія. Я убѣжденъ въ томъ, что Бюффонъ оказалъ сильное вліяніе на біологическія воззрѣнія Гете, которыя очень близко подходятъ къ «кѣлочной теоріи». Вотъ что говорить между прочимъ Гете: «живое существо не представляетъ собою чего-нибудь единого; даже постольку, поскольку мы его видимъ, какъ отдѣльную особь, даже постольку оно является собраніемъ живыхъ самостоятельныхъ элементовъ, которые по идѣ, по склонностямъ своимъ равны между собой, но которые въ явленіи могутъ быть равны или похожи другъ на друга, а также могутъ разойтись другъ съ другомъ... Чѣмъ несовершеннѣе живой организмъ, тѣмъ болѣе похожи или равны между собой эти части, и тѣмъ болѣе онъ похожъ на весь организмъ. Чѣмъ совершеннѣе организмъ, тѣмъ сильнѣе становятся черты различія отдѣльныхъ его частей. Въ первомъ случаѣ организмъ болѣе или менѣе похожъ на свои составныя части, во второмъ онъ отъ нихъ стѣсняется. Чѣмъ болѣе похожи другъ на друга части, тѣмъ слабѣе онъ подчиненъ другъ другу. Подчиненіе однихъ частей другимъ указываетъ на совершенный организмъ... Не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что растенія, дерево, выступающія передъ нами въ видѣ индивидуумовъ, состоятъ на самомъ дѣлѣ изъ массы отдѣльныхъ существъ, похожихъ другъ на друга и на все растеніе, на все дерево. Изъ почки послѣдней разновидности фруктоваго дерева вырастаетъ вѣтка, которая въ свою очередь производитъ цѣлый рядъ подобныхъ почекъ; и такимъ образомъ идетъ ростъ, который есть не что иное, какъ развитіе безчисленнаго множества особей изъ чрева матеріи». Приблизительно въ то же время Окенъ создавалъ свою умозрительную гипотезу о сгущеніи безформенной жизненной слизи въ одушевленные пузырьки, являющіеся самыми низшими жизненными элементами; изъ нихъ по его гипотезѣ сложены всѣ высшіе организмы и даже человѣкъ. Но все же прошло послѣ этого чуть ли не цѣлыхъ тридцать лѣтъ, пока дѣйствительно не была создана «кѣлочная теорія», какъ результатъ непосредственнаго микроскопическаго наблюденія. Еще Іоганнъ Мюллеръ въ 1833 году высказывалъ въ своемъ «Учебникѣ физиологіи человѣка» мысли, родственныя «кѣлочной теоріи», основываясь на извѣстномъ примѣрѣ съ разрѣзанными на части полипами. Наконецъ, въ 1837 году Маттіасъ Шлейденъ поставилъ краеугольнымъ камнемъ всей анатоміи растеній положеніе, высказанное, правда, лѣтъ полтора тому назадъ уже Мальпиги. Онъ установилъ, что всякое высшее растеніе ясно развивается изъ низшихъ живыхъ элементовъ, подобно тому, какъ домъ строится изъ отдѣльныхъ камней. Эти элементы, видимые въ микроскопѣ, суть «кѣлки». Черезъ годъ (въ 1838 году) Шваннъ, работавшій въ лабораторіи Мюллера, увѣнчалъ новое научное знаніе, доказавъ наличность начальнаго элемента, родственнаго «кѣлкѣ», и въ организмахъ животныхъ.

вѣческое тѣло при помощи союза, при посредствѣ соціальнаго акта, соединенія. Но при всемъ томъ, въ полной силѣ остается тотъ фактъ, что каждая изъ этихъ клѣточекъ сама по себѣ сохраняетъ свою индивидуальность. Всѣ вмѣстѣ онѣ представляютъ цѣлый рой копошящихся низшихъ жизненныхъ элементовъ, изъ совокупности которыхъ только и создается то, что мы называемъ человѣческой формой. Ихъ можно было бы сравнить съ дикими гусями, которые во время своихъ перелетовъ выстраиваются въ формѣ клина, причемъ каждый членъ этого клина сохраняетъ свою индивидуальность \*).

Въ вопросѣ о сущности сѣменнаго тѣльца и яйца эта теорія приобретаетъ особенную важность. И сѣменное тѣльце и яйцо являются, безъ всякаго сомнѣнія, только отдѣльными клѣтками. Возникаютъ, такимъ образомъ, понятія: сѣменная и яйцевая клѣтка. Отъ тѣла чловѣка-мужчины, состоящаго изъ массы клѣтокъ, отдѣляется одна живая микроскопическая клѣтка: сѣменная клѣтка. Точно также отъ тѣла чловѣка-женщины, въ свою очередь представляющаго комплексъ клѣтокъ, отдѣляется яйцевая клѣтка. Теперь уже стало вполне яснымъ и рѣшеннымъ, что процессъ образованія индивидуальнаго чловѣка представляетъ не только простой ростъ въ пространствѣ. Итъ, этотъ процессъ есть реальное развитіе изъ простѣйшаго органическаго существа клѣтки. Но клѣточная теорія даетъ намъ также ключъ къ познанію всѣхъ другихъ явленій. «Зачатіе» становится простымъ сліяніемъ двухъ клѣтокъ. «Головка» сперматозоида цѣлкомъ смѣшивается и сливается съ ядромъ яйцевой клѣтки, такъ что изъ обѣихъ клѣтокъ въ результатѣ снова образуется одна клѣтка. И эта новая клѣтка, которая и является, собственно говоря, зародышевой клѣткой, дѣйствуетъ сначала не иначе, чѣмъ всякая другая клѣтка: она снова дѣлится на двѣ клѣтки. Такимъ же образомъ, путемъ простого дѣленія на двѣ особи размножаются и упомянутыя нами выше инфузоріи, которыя тоже состоятъ изъ одной только клѣтки. Не иначе размножаются и у насъ, взрослыхъ людей, наши клѣтки. Почему же, спрашивается, зародышевой

\*) Ученіе, рассматривающее индивидуумъ какъ «клѣточное государство» приобрѣло большое значеніе для дарвинистическаго движенія во второй половинѣ XIX вѣка. Но для читателя, незнакомаго точно съ матеріаломъ, въ высшей степени важно установить, что эта теорія развилась совершенно независимо отъ дарвинизма: она создана Рудольфомъ Вирховымъ, чловѣкомъ, который вѣчно скептически относился къ идеямъ Дарвина. Я цитирую мѣсто изъ классической работы Вирхова «Клѣточной патологіи» (IV изд., стр. 16 и 27): «Если дѣйствительная аналогія элементарныхъ формъ проходить черезъ рядъ всѣхъ живыхъ существъ, если тщетны всѣ поиски за какимъ-либо органическимъ элементомъ, который могъ бы быть поставленъ на мѣсто этой клѣтки, если это такъ, то каждое высшее образованіе, будь оно растение или животное, должно быть наблюдаемо, какъ прогрессивное суммированіе большаго или меньшаго числа клѣтокъ. Дерево представляетъ собою извѣстнымъ образомъ скопцированную массу, въ которой послѣдними элементами каждой отдѣльной частички, какъ листа, такъ и корня, какъ ствола, такъ и пѣвка, являются клѣточные элементы; то-же мы видимъ и въ строеніи животныхъ. Каждое животное является суммой жизненныхъ единицъ, изъ которыхъ каждая представляетъ вполне живой организмъ. Характеръ и единство жизни не могутъ быть найдены въ опредѣленномъ мѣстѣ какой-либо высшей организаціи, напр., въ мозгу чловѣка. Ихъ надо считать опредѣленнымъ, постоянно возвращающимся свойствомъ, заключающимся въ каждомъ отдѣльномъ элементѣ. Изъ этого слѣдуетъ, что составъ большаго индивидуума, всегда является чѣмъ-то вродѣ общественнаго учрежденія, всегда представляющаго организмъ соціальнаго характера, гдѣ масса отдѣльныхъ существъ тѣсно связана другъ съ другомъ, притомъ каждый элементъ (клѣтка, или какъ удачно назвалъ ее Брюне, элементарный организмъ), проявляетъ свою собственную дѣятельность, и даже тогда, когда она получаетъ толчекъ для своей дѣятельности отъ другихъ частей тѣла, то и тогда она все же остается самостоятельной».



кѣткѣ размножаться иначе? И, въ самомъ дѣлѣ, она дѣлится безустанно: новыя кѣтки, въ свою очередь, дѣлятся, и такъ далѣе, пока не образуется цѣлый комъ кѣтокъ, колонія, давно уже перешагнувшая за предѣлы микроскопическаго поля зрѣнія. Передъ нами—человѣчскій зародышъ, въ которомъ кѣтки начинаютъ дифференцироваться (являются различныя); образуются отдѣльные органы. И тогда, наконецъ, въ дѣйствительности возникаетъ человекъ въ той самой формѣ, въ которой онъ является на свѣтъ \*).

Уже это одно довольно поразительно. Но развивающаяся наука наталкивается тутъ на одно осложненіе, благодаря которому проблема выходить далеко за предѣлы этой простой схемы кѣточной теоріи.

Я говорилъ выше, что когда мы, наконецъ, ясно увидѣли ийцевую и сѣменную кѣтки, то онѣ оказались болѣе похожими на одно изъ низ-

\*) Здѣсь не должна вкратцѣ ошибка; мы называемъ отдѣльную кѣтку элементарнымъ организмомъ, мы называемъ ее тѣмъ строительнымъ камнемъ, изъ котораго строится жизнь, мы называемъ ее «низшимъ» существомъ въ сравненіи хотя бы съ человѣкомъ; но этимъ мы не хотимъ сказать, что она является простѣйшей формой, и что она по своей формѣ и тенденціи представляетъ что-то вродѣ заполненнаго листа. Чѣмъ совершеннѣе сталъ нашъ микроскопъ, тѣмъ утонченнѣе стали наши методы изслѣдованія, тѣмъ сложнѣе стала для насъ картина внутренней кѣтки: кажется, будто передъ нашими глазами открывается цѣлая мировая система, правда, иногда веясная для насъ, подобно туманному пятну. Намъ также совсѣмъ непонятны вышеупомянутые процессы дѣленія и слянія. Рѣшающее значеніе для всего нашего хода мыслей имѣетъ здѣсь тотъ фактъ, что однообразіе строенія кѣтки является общимъ основаніемъ для всего органическаго міра. Въ инфузоріи, состоящей изъ одной только кѣтки, въ конгломератѣ кѣтокъ дерева, гдѣ кѣтки надо считать милліардами, въ человѣкѣ, который ближе подходит къ дереву, и въ ийдѣ, или въ сѣменномъ тѣлѣ этого же человѣка, которое опять-таки соответствуетъ инфузоріи съ ея одной кѣткой,—ездѣ и всегда кѣточка, какъ таковая, похожа на другую, какъ по формѣ, такъ и по отправлениямъ, короче, она составляетъ необходимый элементъ всей органической жизни. Кто не уяснилъ себѣ предыдущей мысли, тотъ можетъ легко прійти къ заключенію, что, стремясь разобратъ въ сложномъ строеніи кѣтки, современная наука стоитъ на пути къ тому, чтобы совершенно срыть все зданіе кѣточной теоріи. Никто не устанавливалъ того положенія, что кѣтка, въ томъ ея видѣ, въ какомъ она наблюдалась подъ микроскопомъ, что эта кѣтка является жизненной монадой или жизненнымъ атомомъ безъ дальнѣйшей структуры. Такой монады искала старая умозрительная философія, наша же кѣтка, какъ можно полагать, ничего общаго съ ней не имѣетъ. Наша кѣтка представляетъ собой общій строительный элементъ, какъ для растенія, такъ и для животнаго и человѣка. Но этотъ общій элементъ въ свою очередь можетъ отличаться особенностями формы и свойствъ, подобно каждой изъ звѣздъ, входящихъ въ составъ млечнаго пути.

Послѣднимъ, кто употреблялъ еще слово «монада» вмѣсто «кѣтки», былъ Іоганнъ Мюллеръ; но онъ все же ясно противопоставлялъ «монаду философскую» «монадѣ въ фیزیологическомъ смыслѣ». «Я долженъ обратить вниманіе, — говорить онъ, — что здѣсь подъ «монадами» я понимаю не атомы, а организованные переходящія первобытныя частички, изъ которыхъ, по важному открытію Шванна, первоначально состоятъ всѣ органическія ткани». Въ послѣднемъ десятилѣтіи еще живѣе стало стремленіе у многихъ изъ естествоиспытателей представлять себѣ кѣтки составленными изъ чрезвычайнаго множества болѣе простыхъ жизненныхъ частичекъ. Негели представлялъ себѣ, что одно изъ тѣхъ, для насъ низшихъ, существъ, все тѣло котораго состоитъ лишь изъ одной кѣтки, съ діаметромъ въ 0,6 мм., заключаетъ въ себѣ 100 билліоновъ такихъ первоначальныхъ жизненныхъ частичекъ, которыя онъ называлъ «мицеллами». Августъ Вейсманъ выбралъ для этого гипотетическаго строителя кѣтокъ имя «біофоры» т. е. носительницы жизни. «Онѣ должны — говоритъ онъ, — существовать въ неисчислимыя массахъ и въ большомъ количествѣ отклоненій въ различныя жизненныя формахъ, но всѣ сходятся въ томъ, что онѣ *просты, т. е. онѣ не составлены изъ живыхъ частичекъ, но только изъ молекулъ*, химическій составъ, комбинація и взаимоотношеніе которыхъ таковы, что изъ нихъ исходятъ явленія жизни». («Лекціи объ эволюціонной теоріи» 1902, кн. II, стр. 415).

нихъ существъ вродѣ инфузоріи или бациллы, чѣмъ на чело-  
вѣка \*).

Это сходство представляло собою нѣчто большее, чѣмъ простую «при-  
чуду», такъ какъ мы постепенно все болѣе и болѣе убѣждались въ томъ,  
что эти инфузоріи и бациллы въ дѣйствительности тоже состояли изъ  
одной только кѣтки.

Сравненіе напрашивалось само собой и влекло за собой самыя инте-  
ресныя слѣдствія. Человѣкъ развивается во чревѣ матери изъ такой формы,  
съ которой изъ всѣхъ самостоятельно живущихъ виѣ чрева матери су-  
ществъ можетъ быть сравнена только инфузорія. Дѣло доходитъ до того,  
что если бы подѣ микроскопъ естествоиспытателя попало живое человѣче-  
ское сѣменное тѣлце изъ какого-нибудь болота, то этотъ послѣдній дол-  
женъ былъ бы на основаніи естественно-научныхъ данныхъ описать его,  
какъ новый видъ однокѣточной инфузоріи. Но сюда прибавляется обстоя-  
тельство, усложняющее дѣло.

Зародышевая кѣтка не ограничивается тѣмъ, что, размножаясь пу-  
темъ постепеннаго дѣленія, она переходитъ изъ первоначальной стадіи, въ  
которой она похожа на инфузорію, въ стадію «человѣка», когда она  
имѣетъ видъ комка кѣтокъ, обладающаго въ общемъ всѣми способностями  
и особенностями человѣка. Итъ, на своемъ пути изъ стадіи инфузоріи къ  
стадіи человѣка развивающійся организмъ проходитъ во чревѣ матери че-  
резъ цѣлый рядъ промежуточныхъ ступеней, нагляднѣйшимъ образомъ  
вызывающихъ насъ на самыя необыкновенныя сравненія.

Изъ кучи кѣтокъ, на которую распадается зародышевая кѣтка,  
должно образоваться такое сложное искусственное зданіе, какимъ является  
человѣчскій организмъ. Тутъ ужъ само собою понятно, что въ основу  
этого процесса должна быть положена извѣстная схема, извѣстный поря-  
докъ развитія. Если я, будучи художникомъ, живописцемъ, захочу набро-  
сать на полотнѣ портретъ человѣка, то я долженъ буду начать съ чего-  
нибудь, хотя бы съ головы; я долженъ затѣмъ перейти къ плечамъ и такъ  
дальше. Того же самаго мы ждемъ отъ кѣтокъ, изъ которыхъ долженъ  
развиться человѣкъ; и онѣ должны слѣдовать опредѣленнымъ законамъ.

\*) Слово инфузорія (Infusoria) (въ дословномъ переводѣ на русскій языкъ  
означаетъ наливочное животное) стало общимъ опредѣленіемъ существъ, состоя-  
щихъ лишь изъ одной кѣтки, и имѣетъ болѣе историческій, чѣмъ строго система-  
тический смыслъ. Оно было впервые употреблено въ дни Левенгука, когда въ пер-  
вый разъ увидѣли подѣ микроскопомъ малѣйшія живыя существа, наливая воду на  
остатки животныхъ и растений. Между тѣмъ, во всей той жизни, которая кишѣла  
въ каплѣ воды, не всѣ живыя существа являлись истиннымъ однокѣточными, но  
между ними развивались еще другія, состоящія изъ многихъ кѣточекъ, съ слож-  
ными органами, настоящія животныя (какъ напр., коловратки, находящіяся въ род-  
ствѣ съ червями); этотъ фактъ еще въ XVIII вѣкѣ произвелъ большую путаницу  
въ умахъ естествоиспытателей. Въ нашей обиходной систематикѣ слово «инфузорія»  
примѣняется только къ одной, опредѣленной группѣ однокѣточныхъ животныхъ.  
Исторически вкоренившееся понятіе, каковымъ является понятіе объ «инфузоріяхъ»,  
не можетъ быть такъ легко уничтожено или сужено для популярной рѣчи; это слово  
должно теперь, какъ и раньше, прикрывать собой цѣлый отдѣлъ, но подѣ этимъ  
надо понимать только подотдѣлъ первобытныхъ животныхъ и растений простѣйшаго  
вида, состоящихъ только изъ одной кѣтки. Научная систематика даетъ названіе  
Bacillus крайне важной группѣ однокѣточныхъ существъ. Ему также нах дится  
мѣсто и въ болѣе группѣ такъ наз. «бактерій», а эти послѣднія въ свою очередь  
принадлежатъ къ отдѣлу однокѣточныхъ. Итакъ, если понятіе «инфузорія» сдѣлать  
равнозначимымъ понятію «бациллъ», то мы имѣемъ на лицо ораторскую фигуру,  
наз. въ стилистикѣ «pars pro toto» (часть вмѣсто цѣлаго). Но популяризаторъ  
имѣетъ право на такую вольность и потому слово подходит въ данномъ случаѣ,  
такъ какъ оно тотчасъ же замѣняетъ отвлеченную рубрику систематики нагляднымъ  
примѣромъ.



Но тотъ путь, которымъ это развитие идетъ въ дѣйствительности, крайне странный и не можетъ не вызвать насъ на размышленія.

Вотъ—четырехъ-недѣльный зародышъ человѣка, дальнѣйшее развитие котораго было пріостановлено смертью; онъ взятъ изъ матки самоубійцы. Величиною онъ всего въ шесть миллиметровъ. Что же вы увидите? Это—уже не инфузорія, но еще не человѣкъ. Съ чѣмъ его сравнить? И вамъ бросится въ глаза поразительное сходство съ зародышемъ собаки, свиньи, курицы, черепахи,—короче говоря, сходство съ любымъ высшимъ позвоночнымъ животнымъ, находящимся на подобной же ступени развитія. Все они удивительно похожи другъ на друга въ отношеніи общихъ чертъ строенія, а въ особенности, тѣхъ чертъ, благодаря которымъ они сильнѣе всего отличаются отъ вполне развитыхъ животныхъ. Но все эти зародыши, въ свою очередь, похожи на другой типъ, стоящій на болѣе низкой ступени развитія, чѣмъ тѣ животныя, которыя произошли изъ данныхъ зародышей. Въ самомъ дѣлѣ, вамъ бросятся въ глаза такія черты, которыя присущи низшимъ, живущимъ въ водѣ позвоночнымъ, вродѣ рыбы. Рыба не дышетъ легкими, какъ это дѣлаютъ высшія млекопитающія животныя; она дышетъ особыми органами, такъ называемыми жабрами. Для того, чтобы жабры могли использовать заключающійся въ водѣ кислородъ, вода должна свободно проникать къ нимъ черезъ особыя щели на шеѣ, которыя называются жаберными щелями; въ то же время ихъ должны поддерживать и защищать опредѣленные твердыя части скелета; это—такъ называемыя жаберныя дуги. И вотъ, у зародышей тѣхъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ, которыя дышатъ исключительно легкими,—напримѣръ у зародышей рептилій, птицъ и млекопитающихъ до человѣка включительно, появляются на извѣстной ступени развитія и открытыя жаберныя щели въ стѣнкѣ шеи, и жаберныя дуги, какъ будто природа хочетъ создать рыбу съ жабернымъ дыханіемъ. Дальше возникаютъ конечности, сильно напоминающія плавники рыбы. Это—тѣ самыя конечности, которыя у птицъ превращаются впоследствии въ крылья, у свиньи—въ ногу съ копытомъ, у человѣка, наконецъ,—въ руки, ноги и пальцы \*).

\*) На самой ранней ступени развитія человѣческаго зародыша «верхняя конечность его совершенно отграничена отъ туловища и представляетъ собой толстый отростокъ». Далѣе мы видимъ «увеличеніе этого отростка—ручной пластинки, а вслѣдствіе стягиванія, являющагося начальнымъ моментомъ образованія руки, происходитъ замѣтное отдѣленіе ея отъ туловища». Слѣдующая ступень «показываетъ намъ всѣ части болѣе развитыми и обособленными, особенно длиннѣе становится часть руки. Край ручной пластинки, вѣйшая кайма котораго снова утолщается, дѣлается прозрачнѣе; этотъ край и составляетъ зачатки пальцевъ въ пластинкѣ руки». При дальнѣйшемъ развитіи... «край дѣлается больше, средняя часть ручной пластинки толще и менѣе прозрачной. На его верхнемъ концѣ возникаетъ уголь—это зачатокъ большого пальца». Далѣе «край лопатки руки значительно расширяется, на ней мы видимъ широкія, бѣловатыя, расходящіяся радіусомъ, полоски, между которыми остаются болѣе узкія, прозрачныя мѣста». Эти бѣловатыя полоски представляютъ не что иное, какъ зачатки пальцевъ, которые соединены еще между собою тканью, подобной плавательной перепонкѣ. Въ слѣдующей стадіи зачатки пальцевъ дѣлаются яснѣе, а въ большинствѣ случаевъ они лежатъ приблизительно одинаково толстыми и длинными группами. Большой палецъ одинъ образуетъ первую группу, указательный и средний—вторую, безымянный и маленький—третью. Группы отграничены другъ отъ друга широкими просвѣчивающими мѣстами. Ядро пластинки ясно превратилось теперь въ часть залпечья, стянутое мѣсто въ предплечье, а на мѣстѣ соединенія съ туловищемъ возникаетъ верхняя часть руки». Еще далѣе «мы видимъ, что зачатки пальцевъ ясно отдѣлились и неравномѣрно удлиннились, большой палецъ задерживается въ своемъ ростѣ, а средний палецъ растетъ сильнѣе остальныхъ. Концы пальцевъ выдвигаются уже надъ промежуточной массой, похожей на плавательную перепонку, и которая частью уже исчезла». (Цитата изъ сочиненія Юганна Ранке; Ранке ярый противникъ воззрѣній Дарвина; я цитирую его для тѣхъ читателей которые изъ предубѣжденія не довѣряютъ источнику).

Человѣкъ въ зародышевомъ состояніи проходитъ кромѣ этой стадіи еще черезъ цѣлый рядъ другихъ измѣненій, не менѣе «невѣроятныхъ» \*), чѣмъ вышеописанная стадія. Отчасти эти переживаемыя имъ состоянія непосредственно вызываютъ на сравненія съ низшими животными, отчасти они обнаруживаютъ поразительное сходство съ эмбриональными (зародышевыми) формами другихъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ. Останавливаясь на деталяхъ, заполняющихъ собою цѣлые томы научныхъ изслѣдованій, мы, конечно, тутъ не можемъ. Мы ограничимся замѣчаніемъ, что мозгъ, сердце, почки и половые органы человѣческаго зародыша проходятъ черезъ цѣлую цѣпь развитія, принимая въ быстрой послѣдовательности такія формы, которыя мы можемъ наблюдать еще и въ настоящее время у различныхъ животныхъ, при чемъ у этихъ послѣднихъ эти формы постоянны и неизмѣнны. У человѣческаго зародыша въ теченіе нѣсколькихъ недѣль сможете наблюдать хвостъ, какъ и у зародыша собаки, съ той только разницей, что у развитого человѣка этого хвоста нѣтъ, между тѣмъ, какъ у собаки хвостъ остается на всю жизнь \*\*). Еще чуть ли не на высшей ступени своего развитія человѣческій зародышъ весь покрытъ волосами, шерстью, подобно собакѣ и обезьянѣ, опять-таки съ той разницей, что послѣдніе сохраняютъ свою шерсть въ продолженіе всей своей жизни \*\*\*).

Смѣшно подумать, что только эти *крайне* поразительные факты

\*) Словечко «невѣроятно» подходит прекрасно къ даннымъ явленіямъ. Въ самомъ дѣлѣ, замѣчательно уже одинъ тотъ фактъ, что изъ одной отдѣльной зародышевой кѣтки въ очень быстрой послѣдовательности возникаетъ многокѣлочный зародышъ опредѣленнаго вида, который затѣмъ превращается въ готоваго человѣка. Но мы должны были бы ожидать, что все это развитіе непосредственно ведетъ къ образованію **человѣка**. А между тѣмъ, въ случаѣ съ образованіемъ жаберныхъ щелей выходитъ такъ, какъ будто бы природа сначала выискиваетъ наиболѣе отдаленные пути: вмѣсто того, чтобы приступить къ созданію легочнаго дыханія и необходимыхъ для него органовъ, аппаратъ склоняется на сторону другого рода дыханія, никогда не употребляемаго совершенно развитымъ **человѣкомъ**, именно жабернаго дыханія, ясно выраженаго у водныхъ животныхъ; но еще прежде, чѣмъ вообще можетъ быть разговоръ о какомъ-либо дыханіи, природа убираетъ этотъ аппаратъ, и дальше начинаютъ развиваться одни только легкія. Съ наивной точки зрѣнія грубой логики, думающей о **человѣкѣ**, какъ о конечномъ результатѣ творенія, этотъ окольный путь несомнѣнно представляетъ собой нѣчто «невѣроятное». Наличность эмбриональных жаберныхъ щелей и жаберныхъ дугъ у рептилій, птицъ, млекопитающихъ и **человѣка**, неоднократно доказана новѣйшими изслѣдованіями. и, какъ «фактъ», не подлежитъ никакому сомнѣнію.

\*\*) У зародыша **человѣка**, наблюдаемаго въ первые недѣли своего развитія, выдвигается на заднемъ концѣ тѣла коническій отростокъ въ видѣ хвоста, и до тѣхъ поръ, пока зачатки ногъ недостаточно еще развиты, онъ достигаетъ сравнительно болѣе крупныхъ размѣровъ. Подобно тому, какъ постепенно формируется голова путемъ наклоненія головныхъ зачатковъ къ грудной плоскости, точно такъ же коническій отростокъ, находящійся на заднемъ концѣ тѣла загibaется по направленію къ полости живота, чѣмъ увеличиваетъ свое сходство съ тупымъ хвостикомъ черепахи. Въ этомъ отношеніи зародыши болѣе высшихъ позвоночныхъ животныхъ *крайне* схожи съ зародышами **человѣка**, только у животныхъ, снабженныхъ хвостами, согнутый отростокъ тѣла, соответствующій позднѣйшему длинному хвосту, обыкновенно бываетъ болѣе, и въ него входитъ большее количество зачаточныхъ позвонковъ, чѣмъ у **человѣческаго** зародыша. И тутъ различіе между **человѣческими** и животными формами выражается только въ степени. (Мы опять-таки цитируемъ Іоганна Ранке!).

\*\*\*) «Человѣческій зародышъ на четвертомъ мѣсяцѣ своего существованія покрывается весь короткими, вѣшными, безцвѣтными волосками, такъ назыв. зародышевыми пушкомъ (Lanugo foetalis). Прежде всего появляются рѣсницы, брови, головные волосы, которые по величинѣ и темному цвѣту сильно отличаются отъ зародышевого пушка; но и они носятъ ясно выраженный характеръ пушка. Зародышевый пушокъ въ теченіе послѣднихъ мѣсяцевъ зародышевой жизни и немного спустя послѣ рожденія совершенно исчезаетъ». (Цитата изъ сочиненія Валдеера).



открыли намъ, людямъ девятнадцатаго вѣка, глаза на всю сложность и необычайность возникновенія индивидуальнаго человѣка.

Поднялись ожесточеннѣйшіе споры по поводу новыхъ фактовъ, по поводу этого четырехъ- и восьми-недѣльнаго человѣческаго зародыша съ его собачьими, обезьяньими чертами. Въ разгорѣвшейся борьбѣ противныя стороны не жались никакихъ средствъ, пускали въ ходъ не только естественно-научныя данныя, но и данныя философіи, морали, богословія.\*

Многимъ казалось, что вышеупомянутые факты оскорбляютъ «человѣческое достоинство».

Эти наивные господа не видѣли, что «человѣческое достоинство» оскорблено уже клѣточной теоріей, Левенгукскими сѣменными тѣльцами и Бэрвскимъ яйцомъ. Шумъ поднялся въ концѣ шестидесятыхъ годовъ, благодаря Геккелю. На его рисунки стали ожесточенно нападать, ихъ называли пристрастными, партійными поддѣлками. Теперь всѣ эти споры устарѣли. Намъ уже не приходится ссылаться на тѣ неопредѣленные эскизы, которыми Геккель старался возможно яснѣе и нагляднѣе представить вопросъ о развитіи зародыша. Мы уже можемъ пользоваться рисунками такихъ ученыхъ, которыхъ никто не заподозритъ въ партійности. Присмотритесь, пожалуйста, къ рисункамъ Вильгельма Гиса, который въ свое время нашель, что рисунки Геккеля не точны, и для котораго выводы Геккеля представляютъ «чудище обло, огромно, озорно, стозѣвно и лаяй». Его безупречные рисунки человѣческихъ зародышей тоже прекрасно иллюстрируютъ намъ теорію Геккеля. Положите ихъ въ основу научныхъ изслѣдованій, и все вышесказанное останется въ силѣ. Точно также прекрасной иллюстраціей къ изложенію Геккеля могутъ служить рисунки Эккера, которому дарвинистическія теоріи были не менѣе чужды, чѣмъ Гису. Надо при этомъ обратить особое вниманіе на тотъ фактъ, что какъ Гисъ, такъ и Эккеръ снимали свои рисунки непосредственно съ оригиналовъ.

Вообще, утвержденіе, будто при установленіи существующихъ фактовъ эмбриологіи играло какую-нибудь роль то или другое пристрастное отношеніе къ общимъ философскимъ эволюціоннымъ идеямъ, лишено всякаго основанія. Бэръ, открывшій человѣческое яйцо, былъ уже старикомъ въ періодъ возникновенія дарвинизма и былъ ярымъ противникомъ этого направленія, по крайней мѣрѣ, во многихъ пунктахъ, считавшихся тогда очень важными въ новой теоріи. Шваннъ, которому мы обязаны открытіемъ животной клѣтки, умеръ набожнымъ профессоромъ патологическаго лютихскаго (льежскаго) университета. Возьмите дальше Виллофа, разработавшаго эмбриологію млекопитающихъ; возьмите Вирхова, создавшаго клѣточную теорію человѣка; Келликера, написавшаго самое распространенное руководство эмбриологін. Ни одного изъ этихъ ученыхъ вы ни на минуту не заподозрите въ симпатіи къ дарвинизму. И, благодаря этому, всѣ ожесточенные споры имѣли, собственно говоря, ту положительную сторону, что изъ нихъ выяснилось, какъ истины эмбриологін не находятся ни въ какой связи съ той или другой научной партіей. Партійность, носившая, въ общемъ, довольно рѣзкій характеръ, вызвала только болѣе подробное изученіе реальныхъ явленій, которые, поэтому, были сильнѣе отбѣнены, чѣмъ это могло бы имѣть мѣсто въ противномъ случаѣ. А этотъ фактъ могъ имѣть только положительное значеніе \*).

\*) Съ того времени, какъ Геккель впервые обнародовалъ свои работы, накопился значительный запасъ фактовъ по эмбриологін человѣка и другихъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ, отчасти несомнѣнно подъ вліяніемъ возбужденныхъ имъ споровъ. Громадное значеніе для науки приобрѣло прежде всего сравненіе зародыша

Если бы мы въ настоящее время захотѣли уничтожить всѣ завоеванія, сдѣланныя наукой въ изученіи зародышевого человѣка, то мы не могли бы ограничиться запрещеніемъ эмбриологическихъ изслѣдованій, окрашенныхъ въ цвѣтъ дарвинизма. Мы должны были бы вернуться къ тѣмъ старымъ средствамъ, которыми пользовались прежде римскіе папы: мы должны были бы издать декретъ, по которому, подъ страхомъ отлученія отъ церкви, запрещается всякое анатомическое изслѣдованіе человѣческаго тѣла. Или насъ должны были бы охватить тѣ же сомнѣнія, какія мучили бѣднаго Сваммердама. Этотъ Сваммердамъ, жившій въ семнадцатомъ вѣкѣ, сначала посвятилъ себя микроскопическимъ изслѣдованіямъ и оставилъ по себѣ извѣстный слѣдъ въ этой области. Но подъ давленіемъ религіозныхъ сомнѣній онъ проклялъ все свое дѣло и микроскопъ, какъ дьявольское навожденіе. Онъ сошелъ съ ума. Если бы было запрещено всякое изученіе человѣческаго тѣла, то этимъ самымъ была бы уничтожена медицина. Врядъ ли это желательно хоть кому-нибудь въ наше время.

Достаточно этого краткаго и поверхностнаго очерка, чтобы читатель могъ почувствовать все значеніе новыхъ открытій.

Человѣкъ, становящійся человѣкомъ только послѣ сложнаго развитія изъ зародышевой кѣтки, проходящій въ своемъ развитіи черезъ различные стадіи сходства съ животными, это — совсѣмъ новый человѣкъ, котораго не знало ни одно прежнее столѣтіе.

Перейдемъ же теперь ко второму пути, которымъ могло бы пойти завоеваніе человѣка. Этотъ второй путь тоже открытъ въ девятнадцатомъ вѣкѣ, но немного позже перваго.

Мы начали съ индивидуальнаго человѣка, противопоставимъ ему теперь историческаго человѣка.

человѣка съ зародышемъ обезьяны. Извѣстныя отклоненія человѣческаго зародыша отъ соотвѣствующихъ зародышей ранѣе изслѣдованныхъ млекопитающихъ, стоящихъ ниже всякихъ обезьянъ, казалось, изолировали опять человѣка отъ животныхъ; но у высшихъ родовъ обезьянъ эти отклоненія тоже были найдены и показали болѣе тѣсную связь человѣка съ обезьяной, чѣмъ это предполагали раньше. Эмиль Зеленка былъ пионеромъ въ этой области. Два раза этотъ выдающійся изслѣдователь, котораго исторія несомнѣнно зачислитъ въ ряды величайшихъ эмбриологовъ XIX вѣка, ѣздилъ въ юго-восточную Азію, гдѣ, несмотря на всѣ трудности и препятствія, собралъ замѣчательный матеріалъ для эмбриональнаго развитія восточныхъ обезьянъ. 21 января 1902 г. смерть наложила свою тяжелую руку на эту дивную, полную гордой творческой силы, гармоническую личность. Онъ не успѣлъ закончить послѣдняго задуманнаго имъ труда «о возникновеніи человѣка», въ которомъ онъ хотѣлъ изложить свое міросозерпаніе. Для уясненія интересующаго насъ вопроса мы не можемъ не привести слѣдующей фразы изъ V выпуска его книги, представляющей цѣнный вкладъ въ эмбриологію, „Человѣкообразныя обезьяны“ (Anthropomorphae). Изслѣдованія о развитіи и строеніи черепа. Здѣсь идетъ рѣчь о своеобразномъ сгибаніи позвоночнаго хребта, которое впервые наблюдалъ Вильгельмъ Гисъ у человѣческаго зародыша на 3-й недѣлѣ его существованія; это сгибаніе считалось исключительной особенностью человѣческаго зародыша, совершенно отсутствующей у зародышей млекопитающихъ. Зеленка доказалъ наличность этого сгибанія у обезьянъ, именно у рода «макакъ» или явскихъ обезьянъ (*Cercopithecus cynomolgus*). И вотъ Зеленка устанавливаетъ слѣдующее положеніе, которое онъ считаетъ путевой звѣздой при рѣшеніи всѣхъ относящихся сюда вопросовъ: «Зародыши обезьяны и человѣка въ первые три мѣсяца беременности совершенно похожи другъ на друга; отъ другихъ же до сихъ поръ изслѣдованныхъ млекопитающихъ, они отличаются цѣлымъ рядомъ ценогенетическихъ образованій». Слово «ценогенетическій» обозначаетъ тутъ приблизительно слѣдующее: измѣненный вслѣдствіе позднѣйшаго приспособленія зародыша. Что же касается жаберныхъ щелей и зачатковъ членовъ, то въ этомъ отношеніи обезьяна и человѣкъ не расходятся со всѣми позвоночными вплоть до утконосовъ, птицъ и рептилій.



Слово «историческій» мы сначала будемъ употреблять въ болѣе узкомъ смыслѣ, какъ, напр., его понимаютъ еще и теперь школьные учебники.

Въ изслѣдованіи историческаго человѣка девятнадцатый вѣкъ тоже оставилъ глубочайшій слѣдъ. Онъ внесъ въ науку понятіе о такомъ историческомъ періодѣ, котораго прежде въ наукѣ и не существовало. Старая исторія знала только слѣдующія эпохи: древнѣе вѣка, среднѣе вѣка, новое и новѣйшее время. Девятнадцатый вѣкъ прибавилъ сюда «доисторическую» эпоху, и слово «доисторическій» прекрасно характеризуетъ отношеніе палеонтологической науки къ завоеванію минувшаго вѣка. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ думали, что начало и продолженіе исторіи уже созданы, и что на долю потомковъ можетъ выпасть только дальнѣйшая исторіографія. И вдругъ въ самое начало исторіи пришлось помѣстить цѣлую обширную главу. Тогда вотъ и была придумана рубрика «доисторическая» эпоха, которая, собственно говоря, не могла быть отнесена къ «исторіи», но которая въ то же время представляетъ собой что-то вродѣ исторіи.

Въ концѣ сороковыхъ годовъ Бунз де Пертъ занялся раскопками въ долинѣ Соммы, въ Пикардіи, въ мѣстности, которая безусловно существовала въ диллювіальную эпоху, т. е. въ такую эпоху жизни земли, которая предшествовала нашему историческому періоду. Тутъ онъ нашелъ несомнѣнные остатки человѣческой дѣятельности: наконечники стрѣлъ, ножи и топоры, искусно приготовленные изъ кремня. Въ этихъ же слояхъ рядомъ съ остатками человѣческой дѣятельности лежали кости мамонтовъ, носороговъ, дикихъ лошадей, оленей, пещерныхъ львовъ, первобытныхъ быковъ \*).

\*) Рѣшающее значеніе въ работахъ Бунз де Перта имѣетъ тотъ фактъ, что онъ доказалъ, что найденныя имъ каменные орудія дѣйствительно должны быть отнесены къ диллювіальной эпохѣ. Что же касается общей идеи, что эти каменные орудія находятся въ нѣкоторой связи съ человѣкомъ, — то она была куда старше работъ Бунз. Подобныя каменные орудія находили въ различныхъ мѣстахъ уже въ древности, но никто не имѣлъ понятія о томъ, откуда они. Ихъ странная форма обращала на себя вниманіе. Старая народная фантазія думала, что они находятся въ связи съ громомъ и молніей; она смѣшивала ихъ съ метеоритами, которые въ самомъ дѣлѣ иногда падали съ неба, сопровождаемые свѣтомъ и громомъ. Но уже во второй половинѣ XVIII вѣка стали догадываться, что эти каменные орудія дѣло рукъ человѣка. Не сдѣлалъ ли ихъ допотопный человѣкъ? Въ 1778 г. Бюффонъ издалъ пятую добавочную книгу своей естественной исторіи. Этотъ томъ содержитъ великолѣпную космологическую картину «эпохи природы», лучшая работа Бюффона. Плѣнявшая его современниковъ, въ томъ числѣ и великаго Гёте. Изображая седьмой и послѣдній періодъ мірового развитія, Бюффонъ описываетъ первобытныхъ людей, ихъ борьбу съ окружающей природой и образованіе социальныхъ союзовъ для приготовленія оружія и пріисканія жилищъ. Онъ говоритъ такъ: «Люди начали оттачивать въ формѣ топора эти жесткіе булыжники, эти нефриты, эти молніеносные камни, которые они считали продуктомъ грома, упавшимъ съ неба, но которые были не что иное, какъ первые памятники искусства человѣка, въ дикія первобытныя времена; вскорѣ изъ этихъ же самыхъ булыжниковъ стали высѣкать огонь, ударяя ихъ одинъ о другой». Итакъ, эти кремни, которые считали упавшими съ неба, являются первыми образцами искусства человѣка на его низшей ступени развитія; искрой, добытой имъ изъ кремня, онъ впервые поджегъ костеръ. Какъ мы видимъ, Бюффонъ сумѣлъ охватить идею о первобытномъ человѣкѣ во всей ея завидной чистотѣ. Но все же было необходимо, чтобы вся эта идея была въостѣдствіи совершенно заброшена. Бюффонъ не имѣлъ никакого яснаго представленія о дѣйствительной послѣдовательности и продолжительности геологическихъ эпохъ. Вскорѣ появились идеи Кювье, о которыхъ мы упомянемъ ниже. Наконецъ, Бунз де Пертъ былъ необходимъ какъ революціонеръ, чтобы съ лопатой въ рукѣ завоевать то, что за столѣтіе до того времени ясно было охвачено людьми науки. Какими-то проблесками всегда идетъ исторія духовнаго развитія человѣчества; и все же она не слѣпая игрушка въ рукахъ судьбы. Нѣтъ, въ ней вы всегда видите строгую логику художественныхъ арабесокъ.

Человѣкъ внезапно очутился въ другой обстановкѣ: его пришлось рисовать на совершенно новомъ фонѣ. Эти каменные орудія, оказываеся, онъ употреблялъ въ борьбѣ съ ископными звѣрями, которые въ наше время уже успѣли вымереть. Ни одна историческая традиція не сообщала намъ ничего объ этой культурѣ, объ этомъ человѣкѣ, борovémъ, при помощи каменныхъ орудій, съ мамонтомъ. До того времени самыми старинными историческими находками являлись памятники, снабженные надписями, въ которыхъ мы не умѣли разбираться. Такъ, напр., обстоало дѣло съ клинообразными надписями, которыя оставались неразобранными еще въ началѣ девятнадцатаго вѣка. А тутъ передъ нами вдругъ открылся цѣлый періодъ человѣческой жизни, о которомъ можно было съ большимъ основаніемъ предполагать, что онъ не зналъ письма; а фактъ, что онъ не зналъ металловъ, не подлежитъ никакому сомнѣнію.

Буше-де-Перту, имѣвшему несчастье быть не только ученымъ, но также романистомъ и лирикомъ, пришлось прежде всего пожать крайне горькіе плоды своего открытія.

Оно казалось всѣмъ цеховымъ естественнспытателямъ такимъ необычайнымъ дѣломъ, что въ началѣ даже не стали искать, сколько тутъ правды, а ограничивались самыми рѣзкими нападками на него за то, что онъ осмѣлился создать легкомысленную, лишенную всякаго основанія гипотезу. Особенно отличился при этомъ въ 1839 году официальный ученый міръ Парижа, — тотъ самый ученый міръ, который пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ чуть ли не приглашалъ полицію для уничтоженія всякаго, кто осмѣлится говорить о метеоритахъ, падающихъ съ неба \*).

Новое открытіе провинилось передъ патентованной наукой, и вина его состояла въ томъ, что оно ниспровергало «законъ» тогдашней геологіи. Геологія была сама въ то время очень молодой наукой, не насчитывавшей и ста лѣтъ существованія. Начало было положено ей Вернеромъ и Геттономъ въ восемнадцатомъ вѣкѣ. Много труда ей стоило порвать со старыми библейскими традиціями. Затѣмъ Смитъ далъ тѣ основанія, по которымъ можно было установить порядокъ слѣдованія періодовъ другъ за другомъ. Всѣ эти періоды казались странно удаленными отъ насъ; большую часть ихъ, на самомъ дѣлѣ, отдѣляли отъ насъ громадные промежутки времени. Геніальный Кювье воскресилъ передъ нами чудовищныхъ животныхъ юрскаго и мѣлового періодовъ, составивъ на основаніи остатковъ костей рисунки ихъ іозавровъ и птеродактилей. Какъ чуждъ былъ намъ весь этотъ міръ! Онъ просуществовалъ извѣстный періодъ времени и затѣмъ исчезъ, безслѣдно исчезъ. Великій Кювье, который долженъ былъ чувствовать себя королемъ въ этомъ мірѣ съ его безчисленнымъ новымъ матеріаломъ, создалъ прочную

\*) «Когда въ 1790 г. одинъ изъ гасконскихъ муниципалитетовъ послалъ въ парижскую академію документъ о происшедшемъ въ одномъ изъ гасконскихъ городовъ паденіи каменей, засвидѣтельствованный 300 подписями очевидцевъ, то одинъ изъ издателей «Decade philosophique» снабдилъ полученное имъ сообщеніе замѣчаніемъ, что лучше было бы отрицать этотъ певѣроятный фактъ, чѣмъ вдаваться въ объясненія его; другой же издатель находилъ очень смѣшнымъ, что по поводу такого извѣстія могли составлять лѣбый протоколъ. Бертолокъ между прочимъ вотъ что пишетъ по этому поводу въ «Journal de sciences utiles». Какъ печально видѣть, какъ цѣлый муниципалитетъ подтверждаетъ официально своимъ протоколомъ народныя легенды. Что мнѣ сказать еще по поводу этого протокола? Философски немыслимый читатель самъ разберется въ этомъ фальшивомъ фактѣ, въ этомъ физически невозможномъ явленіи». Четыре года спустя въ 1794 г. было окончательно доказано, что метеориты есть не что иное, какъ свободныя космическія массы, которыя при извѣстныхъ условіяхъ падаютъ на землю изъ мирового пространства. Теперь же это знаетъ каждый ученикъ городского училища!



теорію. Она гласила: до нашего времени существовали другіе періоды, существовали другой, первобытный міръ; періоды слѣдовали другъ за другомъ. Но лишь только на смѣну одного періода приходилъ другой, всѣ живыя существа этого перваго періода погибали вмѣстѣ съ нимъ. И эта теорія, застывшая подъ влияніемъ такого крупнаго авторитета въ геологическую догму,—эта теорія предрѣшала вопросъ о возможности существованія челоѡѣка въ дилювіальный періодъ. Она предрѣшала его въ отрицательномъ смыслѣ. Дилювіальный періодъ отдѣляется въ учебникѣ отъ нашего историческаго времени толстой чертой, и не было моста, который бы соединялъ обѣ эти эпохи. Въ первую изъ нихъ существовали мамонты, а во вторую—люди. И никто не допускалъ мысли, чтобы люди жили одновременно съ мамонтами. Каждая черта, отдѣлявшая одну эпоху земной исторіи отъ другой, означала необычайную земную катастрофу, которая уничтожала все на землѣ, начиная отъ слона и кончая послѣднимъ баццллоемъ. Кювье къ тому времени уже давно покоился въ гробу: но его теорія была жива. И какъ разъ въ то время, когда на бѣднаго Бушэ сыпались со всѣхъ сторонъ громы и молніи, въ это самое время ученому міру уже чудилось, что удалось напасть на слѣдъ конечной катастрофы, похоронившей дилювіальную эпоху. Шарпантье и Агассисъ опубликовали свою теорію ледниковъ, какъ естественно-научную истину. Они объявили, что на исходѣ дилювіальной эпохи въ Европѣ насталъ «великій ледниковый періодъ», когда она вся покрылась глетчерами. Во льду должны были погибнуть мамонты. И челоѡѣкъ не могъ бы избѣжать гибели, если бы онъ даже и существовалъ въ этотъ періодъ.

Но тутъ появился Ляйелль со своей реалистической геологической школой. Онъ началъ со старыхъ идей Геттона, дополнилъ ихъ и совершенно опровергъ теорію Кювье. Все ученіе о рѣзкихъ границахъ, отдѣляющихъ одну эпоху отъ другой, о страшныхъ катастрофахъ, стиранихъ съ лица земли все, что на ней было,—все это ученіе было отпращено на чердакъ, гдѣ оно упокоилось вмѣстѣ со всѣмъ остальнымъ научнымъ хламомъ, нѣкогда сходящимъ за звонкую монету.

И въ одинъ прекрасный день этотъ трезвый холодный сынъ Альбіона Ляйелль явился къ старому романисту Бушэ-де-Перту, подвергнувъ тщательному изслѣдованію каменные топоры дилювіальнаго челоѡѣка и всю обстановку, въ которой они были найдены и затѣмъ объявилъ, что Бушэ былъ правъ, и что дѣло, защищаемое имъ, покоится на истинѣ. Но это «дѣло» не представляло собою простой нити ~~въ~~ сѣти тѣхъ научныхъ данныхъ, съ которыми новая геологическая школа выступила противъ старой.

Нѣтъ, за этимъ дѣломъ скрывался «новый челоѡѣкъ», который долженъ былъ быть завоеванъ девятнадцатымъ вѣкомъ.

Существованія ледниковаго періода, какъ таковаго, нельзя было опровергнуть. Но онъ пересталъ производить на насъ дѣйствіе какого-то страшнаго лица. Онъ не отдѣлялъ мамонта отъ челоѡѣка. Скорѣе, наоборотъ, надо предположить, что въ этотъ періодъ именно челоѡѣкъ и мамонтъ встрѣтились другъ съ другомъ. Такимъ образомъ, онъ долженъ быть отнесенъ къ новой главѣ исторіи первобытнаго челоѡѣка. Не удивительно ли, что зари культурнаго челоѡѣчества занялась надъ полярными льдами, которые, какъ мы теперь предполагаемъ, покрывали Европу отъ Швеціи вплоть до Среднегерманскихъ горъ. Объ этомъ мы ничего не узнаемъ изъ Моисеевыхъ книгъ, представляющихъ собою не что иное, какъ «исторію» въ старомъ смыслѣ слова. Дальше Египта и Вавилона онъ не шли. А тутъ челоѡѣкъ стоитъ въ совершенно новой перспективѣ, въ рамкахъ

совѣтъ иной исторіи. Теперь въ нашемъ распоряженіи имѣются цѣлыя горы фактовъ, относящихся къ *этой* исторіи, и намъ не приходится отправляться въ поискахъ за ними въ долину Соммы.

Факты разсыяны повсюду. На берегу рѣки Ильма у Веймара можно найти цѣлыя клады, относящіяся къ доисторическому человѣку. Гете и Шиллеръ гуляли по долинѣ этой рѣки, не подозревая, что подъ ними похороненъ цѣлый міръ первобытной культуры. Гете, правда, задумывался не разъ надъ этимъ; для него понятіе «ледниковый періодъ» представляло нѣчто вполне ясное. Но и онъ не зналъ магическаго слова. Въ ледниковый періодъ существовали болѣе теплыя промежуточные эпохи. Въ одну изъ такихъ эпохъ у маленькаго озера, образованнаго Ильмомъ, жили люди, представители каменнаго вѣка. Остатки пищи, кости, угли, каменные орудія попадали въ озеро. Ручьи, впадавшіе въ озеро, приносили съ собой известковый туфъ, который осѣдалъ и покрывалъ всѣ эти падавшіе на дно озера предметы. Такимъ образомъ, они могли сохраниться и лежать еще до сихъ поръ на томъ же мѣстѣ. Кости молодыхъ медвѣдей, молодыхъ слоновъ, которыхъ первобытный охотникъ былъ въ состояніи осилить въ борьбѣ; слоны—это не ледниковые мамонты, а древніе слоны (*Elephas antiquus*), наличность которыхъ указываетъ на существованіе болѣе теплой промежуточной эпохи. Кости, по большей части, обуглены: слѣдовательно, человѣку было уже извѣстно употребленіе огня. Очевидно, ледниковый періодъ принудилъ его сдѣлать это важное открытіе. Остатки доисторической культуры найдены не только тутъ, у Ильма, но также въ Верхней Швабіи, гдѣ во время земляныхъ работъ случайно попали на яму, въ которой сохранились различные остатки первобытной человѣческой культуры.

Не поражаетъ ли васъ, читатель, тотъ фактъ, что свалочныя ямы долговѣчнѣе самой культуры, выросшей надъ ними? Когда-нибудь, можетъ быть, Берлинъ съ его золотыми куполами и мраморными памятниками исчезнетъ, а осколки пивныхъ кружекъ, обломки стараго желѣза, доскутки кожи образуютъ геологическую формацію, на основаніи которой потомки будутъ судить о нашей культурѣ. Сирахъ съ его дивными храмами давно уже исчезъ, точно сонное видѣніе, а въ каменоломняхъ, изъ которыхъ доставался строительный матеріалъ для его храмовъ, мы теперь сидимъ и распиваемъ вкусное южное вино. Такая же участь постигла вышеупомянутое нами мѣсто въ Верхней Швабіи, гдѣ въ доисторическія времена процвѣтала своя опредѣленная культура. Тамъ нѣкогда охотились за оленями. Въ ямѣ прекрасно сохранился еще мохъ, современныхъ представителей котораго вы найдете только въ Лапландіи и Гренландіи. Присмотритесь къ этимъ дошедшимъ до насъ вещамъ. Вотъ камни, на которыхъ закалывали скотъ, вотъ камни, изъ которыхъ складывался очагъ. Вотъ предметы, довольно искусно приготовленные изъ оленьяго рога, каменные ножи съ рукоятками, кинжалы, стрѣлы съ желобками для яда, кирки для рытья ямъ, устраивавшихся для ловли крупныхъ звѣрей, удочки для ловли рыбъ. Но вы не увидите ни малѣйшаго слѣда глиняной посуды. Среди всего этого хлама вы найдете и красную краску, служившую, вѣроятно, для эстетическихъ цѣлей. Не красились ли ею первобытные охотники, точно такъ же, какъ это теперь дѣлаютъ дикіе индѣйцы?

Много воды протечетъ прежде, чѣмъ можно будетъ дать окончательныя свѣдѣнія на вопросъ о томъ, что это были за люди, оставившіе послѣ себя всѣ вышеупомянутыя вещи? Были ли они чѣмъ-то новымъ тогда въ Европѣ? Переселились ли они въ нее изъ другихъ странъ, или Европа



является ихъ родиной? Или, можетъ быть, холодъ погналъ ихъ съ крайняго сѣвера ближе къ югу?

Какъ бы тамъ ни было, съ открытіемъ этихъ остатковъ въ девятнадцатомъ вѣкѣ выступилъ на передній планъ опять таки «новый человекъ».

Тутъ мы имѣемъ дѣло со вторымъ завоеваніемъ, которымъ по праву можетъ гордиться минувшее столѣтіе.

Это завоеваніе тоже упрочилось вслѣдствіе вызванныхъ имъ споровъ, подобно завоеванію, сдѣланному нами въ эмбриологіи человекъ. Когда Ляйелль научно обосновалъ фантастическое открытіе Бушэ де Перта, тогда дарвинистическія идеи не нашли еще своего полного и рѣшительнаго выражителя. Но онѣ вскорѣ возникли и стали завоевывать человѣчскіе умы, и лишь только стала распространяться мысль о томъ, что человекъ можетъ происходить отъ животныхъ, какъ весь доисторическій матеріалъ сталъ предметомъ самыхъ ожесточенныхъ партійныхъ споровъ. Одни стали ломать голову надъ тѣмъ, нельзя ли, исходя изъ этого доисторическаго человека, какъ-нибудь добраться до обезьянообразнаго человека. Другіе поняли внезапно, что теперь дѣло уже не ограничивается опроверженіемъ старой геологической теоріи Кювье, а что дѣло идетъ о новой попыткѣ завоеванія человекъ. Они видѣли, какъ наука вторгается въ область, въ которой прежде царила одна вѣра; имъ казалось, что такое вторженіе подвергаетъ страшной опасности эту «вѣру». Третья, средняя группа естествоиспытателей не хотѣла склониться ни на чью сторону, пока обѣ партіи боролись другъ съ другомъ, и проповѣдывала скептическое отношеніе, недовѣріе.

Мѣстами все это принимало самыя странныя формы.

Для приверженцевъ теоріи происхожденія человекъ отъ обезьяны важнѣе всего было разобраться въ томъ, не имѣютъ ли черепа первобытныхъ людей третичнаго періода еще больше сходства съ черепами обезьянъ, чѣмъ черепа современныхъ дикарей. Въ 1856 году докторъ Фюльротъ нашелъ вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими частями скелета въ Неандерталѣ, у Дюссельдорфа, черепную крышку. По всѣмъ видимостямъ это былъ доисторическій черепъ, хотя этотъ фактъ не выяснился еще до сихъ поръ. Какъ бы то ни было передъ нами очутился черепъ, который безусловно принадлежалъ человекъ, но который въ то же время имѣлъ много сходства съ звѣриннымъ черепомъ, съ черепомъ обезьяны. Шафгаузенъ описалъ этотъ черепъ и, какъ приверженецъ теоріи Дарвина, отгнѣнилъ его сходство съ обезьянинымъ черепомъ. И вотъ начались споры. Въ спорѣ принялъ участіе также и Рудольфъ Вирховъ, этотъ скептикъ изъ скептиковъ. Теперь Вирховъ уже умеръ, и я думаю, научная оцѣнка его дѣятельности установилась окончательно. Его заслуги такъ велики, что никто не станетъ заподозривать насъ въ желаніи умалить ихъ, если мы укажемъ на его слабости. И такой слабостью великаго ученаго является его скептицизмъ въ этихъ антропологическихъ вопросахъ,—скептицизмъ, который у него доходилъ до геркулесовыхъ столбовъ. Вообще, въ науку никогда нельзя зачестъ кому-нибудь въ вину скептицизмъ, особенно въ такое время, когда чуть-ли не каждый день появляются новыя гипотезы. Нельзя даже сказать, чтобы Вирховъ причинилъ своимъ скептицизмомъ какой-либо существенный вредъ науку; онъ только тормазилъ ее, поскольку, вообще, такой авторитетный человекъ можетъ тормазить ходъ дѣла тамъ, гдѣ сами факты гонятъ насъ безостановочно впередъ. Въ концѣ концовъ, онъ своимъ скептицизмомъ заставлялъ своихъ противниковъ глубже призадуматься надъ новыми фактами, что, въ свою очередь, никогда не можетъ повредить человекъ; съ чисто отрицательной гениальностью онъ ста-

вилъ преграды, черезъ которыя противники должны перескакивать прежде, чѣмъ идти впередъ. Но методъ, который Вирховъ примѣнялъ въ своемъ скептицизмѣ, былъ ошибоченъ. Ради своего скептицизма онъ выдумывалъ такія смѣлыя гипотезы, на какія не рѣшился бы самый отъявленный позитивистъ. Въ послѣдніе годы онъ создавалъ изъ-за «сомнѣній» своихъ гипотезу за гипотезой и отнялъ, такимъ образомъ, у скептицизма всѣ его хорошія стороны. Самымъ лучшимъ примѣромъ этого можетъ служить вся исторія съ неандертальскимъ черепомъ.

Только безъ гипотезъ! фактовъ, фактовъ! вотъ что онъ говорилъ. Неандертальскій черепъ будто бы является обезьянообразнымъ человѣческимъ черепомъ и служитъ доказательствомъ родства человѣка съ обезьяной? Это—только гипотеза, которой не повѣритъ осторожный ученый. Итъ, онъ придерживается однихъ лишь фактовъ. На черепѣ замѣтны странные признаки. Это—несомнѣнно. Но зачѣмъ сейчасъ же при этомъ думать о такихъ смѣлыхъ гипотезахъ, какъ Дарвинова? Не проще ли представить себѣ дѣло слѣдующимъ образомъ? Допустимъ, что передъ нами—доисторическій черепъ. Тогда мы можемъ себѣ представить, что носителя его постигла слѣдующая судьба. Когда-то, въ доисторическія времена, родился ребенокъ съ очень длиннымъ черепомъ и съ сильно развитыми лобными впадинами. Ребенокъ съ раннихъ лѣтъ отличался болѣзненностью, онъ страдалъ рахитизмомъ, а это было главной причиной болѣзненного измѣненія костей. Несмотря на это, больной ребенокъ выросъ въ крѣпкаго здороваго мужчину. Онъ не разъ принималъ участіе въ военныхъ походахъ своего дикаго доисторическаго времени; въ битвахъ ему пару разъ чуть-ли не проламывали черепъ. Несмотря на всѣ эти раны, данный человѣкъ состарился. А со старостью развивается вѣнецъ всякихъ болѣзней подагра, для которой имѣлись на лицо многія условія, напримѣръ, жизнь въ сырой пещерѣ. И подъ вліяніемъ этой болѣзни кости снова претерпѣваютъ измѣненія, и судьба такъ долго обрабатывала и мучила бѣднаго доисторическаго Лазаря, пока его черепъ не сталъ походить на черепъ обезьяны. Какъ разъ этотъ черепъ изстрадавшагося старика попалъ въ наши руки и внесъ сумятицу въ головы всѣхъ дарвинистовъ, соблазняя ихъ создавать самыя смѣлыя гипотезы \*). Такъ Вирховъ противопоставляетъ всякимъ «гипотезамъ» свои «факты». Интереснѣе всего тутъ то обстоятельство, что въ этомъ случаѣ объясненіе Вирхова представляетъ не что иное, какъ тоже гипотезу, и его гипотеза никоимъ образомъ не «проще» другихъ, а скорѣе болѣе запутана. Онъ строитъ самыя смѣлыя предположенія для того, чтобы опровергнуть гипотезу, которая, на его взглядъ, рискована. Къ тому же судьбѣ, очевидно, было угодно, чтобы мы сумѣли уже теперь ближе разобраться во всѣхъ этихъ явленіяхъ, и, какъ оказывается, Вирховъ былъ фактически неправъ, не говоря уже объ ошибочности его метода.

Ни завоеванія въ области изученія доисторическаго человѣка, ни дарвинизмъ не пострадали бы, если бы гипотеза Вирхова въ самомъ дѣлѣ вытеркнута неандертальскій черепъ изъ того арсенала доказательствъ, ко-

\*) Цитируемъ оригинальное мѣсто Рудольфа Вирхова изъ его сочиненія о «Неандертальскомъ черепѣ»: «Мы можемъ съ увѣренностью сказать, что данный индивидуумъ въ своемъ младенчествѣ, страдалъ въ слабой степени рахитизмомъ, что онъ затѣмъ пережилъ болѣе длинный періодъ могучей дѣятельности, прерываемой лишь нѣсколькими тяжелыми пораненіями черепа, которыя потомъ заживаютъ. Въ старости у него обнаруживается arthritis deformans (подагра); лѣвая рука, напр., перестаетъ быть гибкой, но это непомѣшало данному человѣку дожить до глубокой старости».



торымъ пользовались приверженцы идеи Дарвина. Даже съ точки зрѣнія убѣжденнѣйшихъ дарвинистовъ не было никакой необходимости утверждать, что у доисторическихъ людей непремѣнно должны были быть грубые и обезьянообразные черепа.

Еще до сихъ поръ въ Южной Америкѣ живутъ племена индѣйцевъ, которые по своей культурѣ должны быть отнесены къ каменному вѣку, а между тѣмъ у нихъ настоящіе человѣческіе черепа. Почему же мы должны непремѣнно предполагать, что тѣ люди, костные остатки которыхъ найдены въ долинѣ Соммы и у Веймара: тѣ самые люди, которые, можетъ быть, открыли уже огонь, и которые, во всякомъ случаѣ, умѣли уже обращаться съ различными орудіями: тѣ самые люди, которые умѣли вырѣзывать изъ оленьяго рога и слоновой кости недурныя изображенія звѣрей, что эти самые люди были наполовину обезьянами? Эти люди могли положить основаніе всякой культурѣ: они въ этомъ отношеніи, можетъ быть, сдѣлали больше, чѣмъ всѣ слѣдующія поколѣнія людей, взятые вмѣстѣ. Если они не были настоящими «людьми», то тогда нельзя себѣ представить, гдѣ могли бы впоследствии возникнуть эти настоящіе люди.

Я говорю, что все это можно было бы утверждать и съ дарвинистической точки зрѣнія, если бы неандертальскаго черепа не существовало, какъ представителя расы, и если бы этотъ черепъ, красующійся теперь въ боннскомъ музеѣ, являлся только случайнымъ продуктомъ индивидуальных болѣзненныхъ измѣненій, сдѣлавшихъ его столь похожимъ на черепъ обезьяны. А между тѣмъ вновь открытые факты, если я не ошибаюсь, заставляютъ насъ сдѣлать тотъ выводъ, что гипотеза Вирхова лишена всякаго основанія, и что неандертальскій черепъ есть представитель цѣлой расы людей. Въ 1887 году Френонъ нашелъ въ пещерѣ у Спи д'Орно въ Бельгіи два скелета, которые должны были бы поразить естествоиспытателей, если бы критика Вирхова не парализовала наблюдательность лучшихъ знатоковъ дѣла. Эти скелеты лежали рядомъ съ остатками костей мамонтовъ и носороговъ, и у нихъ череповъ были такіе же бугры, какъ у неандертальскаго черепа. А въ самые послѣдніе годы въ Хорватіи (у мѣстечка Крапины) были найдены при раскопкахъ черепа десяти человѣкъ различныхъ возрастовъ рядомъ съ пещернымъ медвѣдемъ и носорогомъ, и у всѣхъ этихъ череповъ вы найдете такіе же ясно выраженные бугры, какъ у неандертальскаго черепа. Тутъ ужъ, конечно, нельзя распространить патологическій романъ Вирхова на цѣлыя семьи, найденныя притомъ въ самыхъ различныхъ мѣстахъ. Приходится мириться съ мыслью, что существовала по меньшей мѣрѣ, одна ледниковая раса, у представителей которой были такіе черепа.

Теперь, когда мы опять осмѣливаемся обратиться съ вопросами къ старымъ черепамъ,—теперь, надо надѣяться, мы вскорѣ узнаемъ много новыхъ тайнъ въ этой области. Швальбе и Клаачъ снова подвергли тщательному изученію знаменитыя неандертальскія кости. Особенно много мы можемъ ожидать отъ примѣненія рентгеновскихъ лучей при изученіи тонкостей внутренняго строенія костей, благодаря чему мы можемъ теперь обходиться безъ порчи драгоценныхъ костей. Первые шаги въ этомъ направленіи сдѣланы Вальггофомъ въ Мюнхенѣ.

Во всякомъ случаѣ, всѣ эти изслѣдованія облегчатъ намъ путь къ изученію другихъ костей, которыя безусловно принадлежатъ къ еще болѣе старымъ временамъ. Я говорю о знаменитомъ питекантропусѣ (*Pithecanthropus erectus*), найденномъ голландцемъ Евгеніемъ Дюбуа. Съ этой находкой граница «доисторическаго» отодвигается далеко назадъ. Тѣмъ интереснѣе для насъ ближе присмотрѣться къ ней.

Какъ-то разъ Вирховъ сказать приблизительно слѣдующее: если «человѣкъ-обезьяна» дѣйствительно существовать когда-нибудь и теперь лежить въ окаменѣломъ состояніи, то это скорѣе всего возможно въ Южной Азіи». Вирховъ сдѣлать это замѣчаніе, проницески улыбаясь сквозь очки. Но вотъ, въ началѣ девяностыхъ годовъ голландскій врачъ Дюбуа принимаетъ это замѣчаніе въ серіозъ и начинаетъ производить систематическія раскопки на островѣ Явъ. Въ концѣ концовъ онъ на самомъ дѣлѣ выкопалъ остатки скелета настоящаго «человѣка-обезьяны». Онъ нашелъ черепъ, въ которомъ полость мозга по своимъ размѣрамъ занимаетъ какъ разъ середину между гориллой и человѣкомъ. У гориллы размѣры этой полости равняются приблизительно 600 кубическимъ сантиметрамъ, у человѣка—1400, а у найденнаго на Явъ существа—1000: не надо забывать, что, въ общемъ, форма черепа сильно напоминала человѣческій черепъ. Къ тому же бедренныя кости его были въ полномъ смыслѣ «человѣческими» и не имѣли ничего общаго съ ногами обезьяны. Наибольшее сходство это существо обнаруживаетъ, впрочемъ, не съ гориллой, а съ гиббономъ, который по своей «походкѣ» наиболѣе похожъ на человѣка и который лучше другихъ обезьянъ умѣетъ свѣтъ музыкальную гамму. Остатки животныхъ, которые лежали въ томъ же слѣбъ что и это существо, указываютъ на то, что тутъ мы имѣемъ дѣло съ періодомъ, который предшествовалъ ледниковому періоду, то есть съ концомъ третичной эпохи. Съ точки зрѣнія дарвинизма въ эту эпоху только и можно было ожидать, что встрѣтится такая переходная форма отъ обезьяны къ человѣку.

Къ сожалѣнію, Дюбуа былъ принужденъ пріостановить свои изысканія, не изслѣдовавъ даже всей означенной мѣстности. Характерно для нашего времени, что мы не жалѣемъ значительныхъ средствъ для экспедицій къ сѣверному полюсу, носящихъ, какъ бы тамъ ни было, въ большой степени отпечатокъ романтическихъ предпріятій. Не найдется ли средствъ для произведенія раскопокъ въ этой важной мѣстности на Явъ? Вспоминаю я о такомъ человѣкѣ, какъ Вирховъ. Передъ находкой Дюбуа онъ тоже стоялъ, полный сомнѣній. По его мнѣнію, кости могли принадлежать не одному и тому же существу, голова могла быть обезьянья, а нога—человѣчья. Или, какъ думалъ онъ, кости принадлежали одному существу, но обезьянѣ. Надо полагать, что если бы были цѣлые скелеты, то и онъ бы склонилъ свою сомнѣвающуюся голову передъ быющими въ глаза фактами. Нельзя даже представить себѣ, какое это могло бы имѣть значеніе хотя бы для духовной гармоніи нашего времени. И вѣдь, тысячи людей поступали и поступаютъ не иначе, чѣмъ великій старикъ. Да, въ концѣ концовъ, не въ каждомъ ли изъ насъ сидитъ Гома невѣрный, съ его желаніемъ вложить пальцы въ раны для того, чтобы убѣдиться въ истинности видимаго? Тысячи острумитѣннѣхъ и геніальнѣйшихъ логическихъ доводовъ не скажутъ намъ столько, сколько скажетъ одинъ реальный скелетъ, отъ котораго не *сможетъ* отвернуться ни другъ ни врагъ. Для небольшой кучки истинно образованныхъ людей доказательствъ накопилось уже вполне достаточно. Но за ними стоятъ сотни тысячъ другихъ людей; имъ то достаточно одного толчка для выясненія истины. А міросозерцаніе пріобрѣтаетъ вѣсь и значеніе только тогда, когда оно насчитываетъ въ своихъ рядахъ массы людей.

Но тутъ мы уже проникаемъ въ третью область завоеванія. Оставимъ теперь Вирхова въ сторонѣ и будемъ держаться ближе къ Дарвину, который сталъ ясно выраженнымъ центромъ различныхъ дебатовъ.

Въ тотъ самый годъ, когда открытіе Бушэ де-Перта имѣло своего



защитника въ лицѣ Лайелля,—въ этотъ самый годъ выступилъ на арену научной дѣятельности Дарвинъ.

По крайней мѣрѣ, въ болѣе узкихъ кругахъ о немъ начинаютъ говорить. Среди ученаго міра стало распространяться извѣстіе о существованіи доисторическаго человѣка какъ разъ въ то время, когда Дарвинъ писалъ свое «Происхожденіе видовъ» и классическую фразу: «Прольется свѣтъ на происхожденіе человѣка и его исторію».

Въ этомъ мѣстѣ мысль Дарвина стала философски-великой идеей, обозначающей третій моментъ въ «завоеваніи человѣка».

Мы уже говорили объ эмбриологическомъ человѣкѣ; за нимъ шелъ доисторическій человѣкъ. Теперь мы должны остановиться на дарвинистическомъ человѣкѣ, являющемся той скобкой, въ которую заключено все наше завоеваніе.

Я прекрасно знаю, что теперь охотно занимаются внесеніемъ различныхъ поправокъ къ словечку «дарвинистическій».

Многимъ хочется выкинуть кое что изъ него, и этимъ «кое-что» является имя Дарвина.

Всякій, имѣющій хотя малѣйшее понятіе о естественной наукѣ, знаетъ, что теперь фактъ развитія каждой органической формы, вообще, и человѣка, въ частности, изъ болѣе низшихъ органическихъ формъ не можетъ уже подвергаться такому сомнѣнію, какому онъ подвергался раньше, хотя бы сорокъ лѣтъ тому назадъ, когда выступилъ Дарвинъ. Кто станетъ оспаривать этотъ фактъ, съ тѣмъ, вообще, не можетъ быть никакого разговора. Можно съ самой спокойной совѣстью игнорировать все современное естествознаніе; никто, конечно, не станетъ спорить съ такимъ человѣкомъ. Но, какъ бы то ни было, если вы станете отрицать вышеуказанный фактъ, то всякій уличитъ васъ въ томъ, что вы сказали неправду. И всѣ честные и критически мыслящіе люди, къ какому бы лагерю они ни принадлежали, соглашаются съ этимъ. Поэтому мы не станемъ ни въ чемъ обвинять тѣхъ господъ, которые кричатъ теперь на всѣхъ углахъ и перекресткахъ, что дарвинизмъ гибнетъ. Намъ кажется, что тутъ царитъ какое-то недоразумѣніе. Въ самомъ дѣлѣ, эти господа говорятъ о дарвинизмѣ, а для толпы дарвинизмъ и эволюціонная теорія представляютъ два равнозначущія понятія. Благодаря этому возникаетъ мѣдѣніе, будто все ученіе о развитіи органическаго міра рушится окончательно, изъ чего въ свою очередь дѣлаются различнѣйшіе выводы на радость разношерстной реакціи. Я повторяю, тутъ очевидно происходитъ недоразумѣніе, которое со временемъ само собой исчезнетъ.

Но очень многіе ученые требуютъ измѣненія заглавія: они не хотятъ больше называть изслѣдованіе естественнаго развитія живыхъ организмовъ (и между ними человѣка) «дарвинизмомъ». По этому поводу можно говорить, тутъ можно стать на извѣстную точку зрѣнія. Я лично могу привести слѣдующія соображенія.

Говорить, что эволюціонная теорія старше Дарвина. Это—правда. И самъ Дарвинъ зналъ это. Мы теперь прекрасно знаемъ, что къ подобнымъ идеямъ пришли Эмпедоклъ, Демокритъ и Лукрецій, исходя изъ своихъ общихъ понятій; мы знаемъ, что въ восемнадцатомъ вѣкѣ эта идея была представлена въ лицѣ Бюффона, Эразма Дарвина, Гете. Кто изъ насъ, наконецъ, не знаетъ имени Жана Ламарка и его знаменитаго труда «*Philosophie zoologique*», именъ Тревирануса, Окена. Всѣ мы знаемъ то, какъ школа Лайелля и физиологически антивиталистическая явились предчувствіемъ, настроенія, которымъ была проникнута геологическая школа середины девятнадцатаго вѣка. Всѣмъ намъ, въ концѣ концовъ, прекрасно знакомо имя

Уоллеса. Конечно, если взять всю эту сумму именъ, то Дарвинъ является только однимъ изъ слагаемыхъ, однимъ изъ звеньевъ длинной цѣпи мыслителей. Кромѣ утвержденія, что эволюціонная теорія старше Дарвина, приводится еще и другой аргументъ, который долженъ доказать, что слово «дарвинизмъ» не годится для обозначенія ученія о развитіи. Этотъ аргументъ гласитъ приблизительно такъ: послѣ Дарвина въ ученіе о развитіи, съ одной стороны, внесено такъ много новаго, а съ другой стороны, изъ него выброшено такъ много дарвиновскихъ мнѣній, что имя Дарвина совѣтъ не подходитъ ко всему этому направлению. И это-правда.

Конечно, не надо преувеличивать всего сдѣланнаго послѣ Дарвина. Въ настоящий моментъ мы ушли въ біологіи отъ Дарвина не постольку, поскольку дѣло идетъ о рѣшительныхъ новыхъ завоеваніяхъ. Мы скорѣе переживемъ эпоху новыхъ остроумныхъ умозрительныхъ теорій, которыя, правда, указываютъ намъ на новыя пути. Можно еще поставить большой знакъ вопроса надъ тѣмъ, что изъ этихъ новыхъ умозрѣній сможетъ выдержать строгую критику. Но я согласенъ, что всѣ эти новыя спекуляціи уже сами по себѣ означаютъ извѣстный прогрессъ. Мы не успокаиваемся на данномъ и чувствуемъ въ себѣ достаточно мужества, чтобы самими выйти на новыя, неизслѣдованные еще пути. Дарвинъ былъ очень далекъ отъ мысли создать изъ своихъ идей догму. Онъ хотѣлъ, чтобы его ученики были революціонерами мысли, и онъ воспитывалъ ихъ таковыми. Онъ могъ ополчиться противъ своей же собственной мысли или книги, точно это было не его книга, а чужая,—если только онъ начиналъ хоть немного сомнѣваться въ истинности ея. Да, Дарвинъ былъ бы способенъ сказать про себя самого, что онъ (то-есть онъ, въ томъ видѣ, въ какомъ онъ проявилъ себя въ 1859) устарѣлъ, если бы это было нужно.

Нельзя \* не сознаться, что и извѣстная часть новаго идейнаго матеріала представляетъ собою уже нѣчто большее, чѣмъ простыя гипотезы. Важное значеніе во всѣхъ отношеніяхъ имѣлъ споръ по поводу теоріи Вейсмана \*); не менѣе цѣненъ толчекъ, который далъ ученому міру де-Фрисъ своей теоріей мутациі \*\*). Я ограничусь этими двумя примѣрами. Не надо, кромѣ того, относиться пренебрежительно и къ тѣмъ новымъ теченіямъ,

\*) Августъ Вейсманъ, профессоръ Фрейбургскаго университета, попытался исключить послѣдніе остатки болѣе старой Ламарковской теоріи непосредственнаго приспособленія изъ дарвинизма, отрицая самое важное положеніе ламаркизма, что индивидуальныя особенности передаются по наслѣдству. Такимъ образомъ, онъ является яркимъ защитникомъ теоріи естественнаго подбора, использовать для этого идеи Гю о борьбѣ и выборѣ частей въ организмъ, такъ что въ конечномъ счетѣ онъ создалъ свою, совершенно отдѣльную теорію развитія. Читателя, желающаго приобрести наиболѣе ясное представленіе о теоріи Вейсмана, мы отсылаемъ къ двухтомному труду Вейсмана «Лекціи объ эволюціонной теоріи» Іена. Изд. Густава Фишера 1902 г.

\*\*) Амстердамскій ботаникъ, Гуго де-Фрисъ стоитъ на почвѣ теоріи развитія и естественнаго подбора, но придерживается того взгляда, что борьба за существованіе не дѣйствуетъ такъ, какъ это себѣ представляла школа Дарвина: по его мнѣнію, борьба за существованіе не можетъ превращать особю съ пригодными индивидуальными отклоненіями въ прочныя виды, способныя къ размноженію. Она только уничтожаетъ менѣе приспособленныя виды послѣ того, какъ произошли извѣстныя, быстрыя измѣненія. Такимъ образомъ борьба за существованіе только регулируетъ самостоятельно измѣнившіеся виды, по степени ихъ цѣлесообразности. Эти быстрыя самопроизвольныя измѣненія должны, какъ таковыя, имѣть родовую силу и обуславливать постоянство размноженія. Де-Фрисъ называетъ ихъ въ противоположность незначительнымъ дарвинскимъ измѣненіямъ «мутациями». Кстати, де-Фрисъ прибавляетъ, что онъ фактически наблюдалъ мутациі у растенія *Oenothera lamarckiana*. Изъ его работъ, которыя даютъ уйму новаго, систематически расположеннаго матеріала, появился до сихъ поръ лишь первый томъ: «Теорія мутациі», «Происхожденіе видовъ при помощи мутациі». Изд. 1901 г.



которыя проявляются теперь въ геологіи. Въдѣ геологія всегда оказывала громадное вліяніе на наши изслѣдованія въ области жизни. Тѣ изъ насъ, которые во всѣхъ этихъ вопросахъ усматриваютъ не простыя теоріи, а глубочайшее философское содержаніе; тѣ, для которыхъ тутъ дѣло идетъ о самыхъ важныхъ для насъ вопросахъ о жизни, цѣлесообразности, прогрессѣ развитія и т. д.,—тѣ изъ насъ, говорю я, должны особенно радоваться при видѣ того, какъ повсюду, будь это въ различныхъ теоріяхъ наслѣдственности, будь это въ неоламаркизмѣ, или въ ученіи де-Фриса о мутаціяхъ, или, наконецъ, въ эволюціонной механикѣ, которая, казалось бы, совершенно закрыла философскому умозрѣнію доступъ въ свою область,—повсюду пути естествознанія ведутъ насъ къ вопросамъ теоріи познанія и міросозерцанія. Въ этомъ отношеніи мы ушли особенно далеко отъ стараго Дарвина, который не былъ философски мыслящимъ человекомъ, въ строгомъ смыслѣ этого слова. Можно было бы привести еще много другихъ соображеній; но всѣ они, въ концѣ концовъ, сводятся къ одному и тому же. Да, въ самомъ дѣлѣ, тѣмъ изъ насъ, которые носятъ теперь по этому морю естественно-научнаго познанія въ качествѣ представителей молодого поколѣнія, — тѣмъ вся ожесточенная борьба шестидесятихъ и семидесятихъ годовъ должна казаться не чѣмъ инымъ, какъ отдѣльной геологической эпохой, погребенной уже въ известковыхъ осадкахъ стараго моря.

При томъ въдѣ въ дѣйствительности эпоха борьбы за и противъ дарвинизма отдѣлена отъ насъ всего на всего промежуткомъ въ два десятилѣтія. Никто, кромѣ Дарвина, не поднялъ той знаменитой бури, о которой будутъ говорить еще наши потомки. И мы можемъ относиться съ большимъ уваженіемъ, какъ къ предшественникамъ его, такъ и къ ученымъ, послѣдовавшимъ за нимъ,—все же имя Дарвина для насъ обозначаетъ поворотный пунктъ въ исторіи. Историческая наука будетъ нѣкогда говорить объ эпохѣ Дарвина точно такъ же, какъ она теперь говоритъ о вѣкѣ Коперника, и она будетъ имѣть при этомъ въ виду не тѣ детали теоріи, которыя отдѣляютъ Дарвина отъ Ламарка, съ одной стороны, и отъ позднѣйшихъ его наслѣдниковъ, съ другой, а тотъ титаническій толчекъ, который былъ тогда данъ эволюціонной идеѣ. Не должны ли мы, хотя бы изъ одного чувства благоговѣнія передъ гениемъ великаго англійскаго ученаго, оставить слово «дарвинизмъ» для опредѣленія ученія о естественномъ развитіи органическаго міра со включеніемъ человѣка? Нападать на это слово такъ, какъ это дѣлаютъ теперь очень многіе люди, значитъ дать проникнуть въ массы тѣмъ недоразумѣніямъ, о которыхъ мы выше упоминали. Да кромѣ того, въ такихъ нападкахъ нельзя не усматривать крупной несправедливости по отношенію къ такой великой исторической личности, какъ Дарвинъ. Слово «дарвинизмъ» къ тому же въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ очень удобно. Оно покрываетъ собой цѣлый комплексъ понятій, какъ естественное развитіе, постепенный переходъ отъ одной органической формы къ другой, историческое происхожденіе человѣка изъ низшихъ органическихъ существъ.

Не надо думать, будто это слово не равнозначуще съ вышеуказаннымъ комплексомъ понятій, и будто оно означаетъ только одну какую-нибудь идею во всей теоріи развитія живого міра, напримѣръ, идею естественнаго подбора. Такую отличительную черту между эволюціонной теоріей и дарвинизмомъ проводили очень многіе ученые, но она не привилась. И массы употребляютъ слово «дарвинизмъ» въ самомъ широкомъ смыслѣ. Съ именемъ Дарвина у насъ связано представленіе о естественномъ возникновеніи органическихъ видовъ и о животномъ происхожденіи человѣка. Рас-

матывать такое представлѣніе совершенно излишне; это значило бы сѣять смуту, которая можетъ быть на руку только реакціоннымъ элементамъ общества. Этимъ элементамъ особенно пріятно, когда толпа считаетъ возникновеніе сомнѣнія въ одномъ изъ спеціальныхъ вопросовъ естественнаго подбора или наслѣдственности признакомъ банкротства всей эволюціонной идеи, признакомъ крушенія всѣхъ нашихъ попытокъ познать человѣка въ его развитіи. Въдѣ толпу убѣдили въ томъ, что «дарвинизмъ» держится только на томъ или иномъ рѣшеніи этихъ вопросовъ, она же относится къ нему, какъ къ понятію, охватывающему все современное естественно-научное міросозерцаніе.

Поэтому я считаю себя въ правѣ говорить о «дарвинистическомъ человѣкѣ», какъ о третьемъ результатѣ завоеванія, которымъ можетъ гордиться девятнадцатый вѣкъ.

Дарвинъ связалъ старую тайну о человѣкѣ съ идеей развитія извѣстными узами. Но опредѣлить эти узлы однимъ хлесткимъ словомъ нельзя.

Хлесткія слова нельзя не сравнивать съ тѣми мелкими монетами, номинальная цѣна которыхъ значительно выше ихъ дѣйствительной цѣнности. Представьте себѣ, что въ одинъ прекрасный день громко сказана фраза, что человѣкъ происходитъ отъ обезьяны. Услышавъ ее, многіе не могутъ удержаться отъ смѣха. Но имъ говорить, что фраза сказана наукой. Эта «наука» обитаетъ въ какомъ-то неизвѣстномъ толпѣ храмѣ. Вся наша техника—дѣло ея рукъ. Слѣдовательно, шапки долой передъ ней! Тутъ ужъ становится не особенно пріятно смѣяться, и даже тѣ, которые раньше издѣвались надъ фразой, быстро мѣняютъ фронтъ и вмѣстѣ съ другими начинаютъ провозглашать, что человѣкъ происходитъ отъ обезьяны. Заучивъ фразу, не одинъ человѣкъ начинаетъ надъ нею раздумывать и, какъ это очень часто бываетъ, приходитъ къ самымъ безсмысленнымъ выводамъ. Я только извѣстный видъ обезьяны, такъ можетъ онъ говорить про себя. Всякіе идеалы не что иное, какъ звукъ пустой. И—горилла. Такъ дайте же этой гориллѣ идти тѣмъ путемъ, которымъ ей заблагоразсудится, дайте ей уничтожать все, стоящее на пути ея эгоистическимъ интересамъ. Можетъ быть, такое пониманіе вещей прекрасно подходитъ ему. И такимъ образомъ та самая истина, которую благородный старый Дарвинъ принялъ, какъ откровеніе свыше, эта самая истина можетъ укрѣпить низкаго человѣка въ его низости. У насъ есть достаточно людей, воспринимающихъ такимъ образомъ идеи Дарвина о человѣкѣ.

Конечно, все это должно вызвать сильнѣйшую реакцію.

Въ самомъ дѣлѣ, болѣе благородные люди, понявшіе изъ всего новаго міросозерцанія только хлесткую фразу, брошенную имъ невзначай, стали инстинктивно отворачиваться отъ ученія, которое, какъ имъ казалось, могло быть пригодно лишь низкимъ, грубымъ людямъ. Они спрашивали себя и другихъ, не лучше ли было бы замалчивать все это? Или, можетъ быть, это, въ концѣ концовъ, не представляетъ собой настоящей научной истины? И вотъ начались недоразумѣнія. Одинъ какой-нибудь естествоиспытатель отгнѣтилъ тотъ фактъ, что хлесткая фраза не совсѣмъ подходитъ къ дѣйствительности: человѣкъ не можетъ происходить отъ «обезьяны», то-есть, отъ нашихъ современныхъ обезьянъ. Да и само понятіе обезьяны очень-де многосторонне. Цѣлая пропасть отдѣляетъ обезьяну-капуцина отъ обезьяны-мапдрилла, или эту послѣднюю отъ гориллы. Возьмите даже челоѣкообразныхъ обезьянъ: какая разница между гиббономъ и шимпанзе? Прибавьте къ этому данныя палеонтологіи. Отвѣтвленіе человѣка отъ обезьяны должно было имѣть мѣсто въ третичный періодъ, сотни тысячъ лѣтъ тому назадъ. Въдѣ тогда «обезьяна» должна



была сильно отличаться отъ современныхъ обезьянъ. Всѣ эти сомнѣнія проникаютъ въ широкія массы, гдѣ они принимаютъ совершенно иную форму: тамъ уже говорятъ, что человекъ, какъ это доказано научно, никоимъ образомъ не происходитъ отъ обезьяны.

Представьте себѣ, что какой-нибудь скептикъ, вроде Вирхова, начнетъ указывать на сомнительность нашихъ палеонтологическихъ открытій, касающихся первобытнаго человека и обезьяны. Онъ подвергнетъ всѣ найденныя кости суровой критикѣ и заявитъ, что данный матеріалъ не доказываетъ ничего. Идущая безудержно впередъ наука можетъ, конечно, опровергнуть всю его критику, а между тѣмъ, масса даже не узнаетъ такъ скоро объ этомъ опроверженіи. Она будетъ повторять за другими. Вирховъ, знаменитый Вирховъ «доказалъ», что человекъ не произошелъ отъ обезьяны. Вирховъ сказалъ когда-то приблизительно слѣдующую фразу: «Всѣ открытые до сихъ поръ черепа переходнаго времени для меня такъ мало убѣдительны, что, если они должны служить единственнымъ доказательствомъ происхожденія человека отъ обезьяны, то, по моему мнѣнію, такъ же легко можно производить человека отъ овцы или слона». Эта фраза была произнесена Вирховымъ въ шутку, и, какъ шутка, она уже не можетъ сходить за звонкую монету. Во всякомъ случаѣ, она выражаетъ только сомнѣніе ученаго, и за ней скрывается сознаніе, что какъ бы то ни было, человекъ все-таки происходитъ отъ млекопитающихъ животныхъ, если даже и не считать обезьяну его предкомъ. Но въ толпѣ эта фраза превращается въ слѣдующее предложеніе: Значитъ, вся исторія съ обезьяной—одна только глупость; наука, или по крайней мѣрѣ, нѣкоторые слишкомъ пылкіе поклонники ея, увлеклись въ сторону фантастическихъ гипотезъ, но должны были отступить передъ фактами.

Чуть ли не каждый Божій день на свѣтъ появляются статьи, статьи и цѣлыя книги, провозглашающія, что вся исторія съ происхожденіемъ человека отъ обезьяны теперь уже преспокойно сошла въ могилу и погребена. И вы встрѣтите не одного добраго малаго, который убѣжденъ въ томъ, что со смертію этой исторіи наша нравственность спасена отъ гибели. Не представляетъ ли собою чего-то жалкаго та «нравственность», судьба которой зависитъ отъ простой косточки, и которая должна погибнуть оттого, что будетъ найденъ человѣческой черепъ, болѣе похожій на черепъ обезьяны, чѣмъ найденные до сихъ поръ черепа? Не ничтожна ли та «нравственность», основаніе которой можетъ быть распатано небольшими раскопками на островѣ Явъ?

Мы не должны забывать той истины, что завоеваніе человека, обусловленное дарвиновой теоріей, такъ же мало угрожаетъ нашей морали, какъ и то завоеваніе, которое имѣло мѣсто нѣсколько столѣтій тому назадъ благодаря теоріи Коперника. И нельзя распатать этой теоріи, свизавшей человека со всѣмъ органическимъ міромъ.

Но въ то же время мы должны знать, что тѣ хлесткія фразы, которыя безъ всякихъ комментаріевъ сваливаютъ въ одну кучу человека и обезьяну, никуда не годны. Значеніе новой теоріи заключалось прежде всего не въ томъ, что человекъ поставленъ рядомъ съ обезьяной. Важно было, вообще, установить общность человека съ другими представителями живой, организованной природы. Если поставить вопросъ на такую принципиальную почву, то намъ совершенно безразлично, происходитъ ли человекъ отъ дикаго перца хотя бы, или отъ какого-нибудь другого живого организма, лишь бы только онъ велъ свое историческое происхожденіе отъ какого-нибудь болѣе простаго организма нашей планеты.

Эта великая общая идея и является тѣмъ завоеваніемъ, которымъ можете гордиться девятнадцатый вѣкъ.

Но особенно характеренъ тотъ фактъ, что мы, какъ разъ мы, воплощаемъ эту идею въ реальные образы. Мы себѣ представляемъ кое-что подъ словами «жизнь», «растеніе», «животное». Передъ нами возникаетъ безграничное царство формъ; въ умѣ передъ нами проходитъ цѣлый рядъ картинъ. И вотъ мы присматриваемся ближе къ этимъ формамъ и выбираемъ изъ нихъ тѣ, которыя ближе всего подходятъ къ человѣку. Изъ тысячъ мелкихъ признаковъ, для изслѣдованія которыхъ потребовалась многолѣтняя мудрость, для уясненія которыхъ была необходима вся наша биологія, начиная со времени Аристотеля, изъ этихъ признаковъ вытекаетъ, въ концѣ концовъ, логически, что человѣчество не только принадлежитъ къ одной отдѣльной группѣ млекопитающихъ, но что оно должно быть поставлено въ рядъ со всѣмъ живымъ міромъ, со всѣми организмами, какъ бы ни была низка степень ихъ развитія въ сравненіи съ человѣкомъ. Въмѣсто слова «развитіе» мы начинаемъ употреблять выраженіе «родословное дерево» человѣка, вызывающее въ насъ представленіе о цѣлой жизненной цѣпи. Ничего подобнаго не представлялъ себѣ ни одинъ вѣкъ до насъ.

Уже въ восемнадцатомъ вѣкѣ человѣкъ былъ сравненъ съ обезьяной и даже систематически поставленъ рядомъ съ нею. Сдѣлалъ это Линней, создавшій новую систематику. Системы заставляли часто въ догмы. Но въ то же время каждая научная ересь начинала свою жизнь съ реформы системъ. Въ самомъ дѣлѣ, не должно ли было въ свое время казаться ересью сравненіе красивой груди греческой женской статуи съ соскомъ волчицы. а вѣдь когда это было сдѣлано въ первый разъ, тогда и человѣкъ и волкъ попали въ систему подъ одну общую рубрику: «Mammalia, млекопитающія». Этого было достаточно для возникновенія ереси. Черепа человѣка и обезьяны поставлены рядомъ, и на этомъ основаніи Гете создаетъ свое міросозерцаніе. Каково это міросозерцаніе, можно себѣ легко представить: для этого достаточно прочесть конецъ одного изъ его научныхъ сочиненій, гдѣ онъ заявляетъ, что человѣкъ не имѣетъ никакихъ гиничныхъ особенностей, которыя бы отдѣляли его отъ животныхъ. Вотъ что оставилъ намъ уже восемнадцатый вѣкъ. Въ девятнадцатомъ вѣкѣ спекулятивная (умозрительная) философія стала тоже приходить къ подобнымъ выводамъ, къ какимъ отчасти приходилъ восемнадцатый вѣкъ. Шопенгауеръ, который по своей специальности не былъ анатомомъ, и котораго никто не назоветъ философомъ-матеріалистомъ, считаетъ происхожденіе негра отъ чернаго шимпанзе несомнѣнной и вполне ясной истиной. Впрочемъ, эту идею вы можете прослѣдить въ философіи древнѣйшихъ временъ. Да кромѣ того, дикари за тысячи лѣтъ до Дарвина наивно считали себя братьями и сыновьями орангутанга \*).

\* По малайскіи слово «оран» означаетъ «человѣкъ», «уган» — «лѣсъ». «Не удивительно, что даяки считаютъ этихъ умныхъ человекообразныхъ обезьянъ своими братьями, и что орангутангъ или «майя» играетъ немаловажную роль въ ихъ легендахъ. И не разъ они утверждали намъ, что это умное животное молчитъ только изъ опасенія, какъ бы его не заставили платить налоги. Намъ сообщали, что часто люди, ушедшіе въ лѣсъ, дѣлались майями. Вѣра въ подобныя превращенія не позволяетъ дикарю убивать орангутанга, съ чѣмъ мнѣ приходилось неоднократно бороться. Рассказывали, что въ области верхняго Кеттунган, на вершинѣ горы Кедонга въ пещерѣ живетъ могущественный король съ бѣлоснѣжными волосами и бородой, похожій на майю, котораго многіе видѣли, когда онъ высовывался изъ отверстія пещеры. Иногда, въ полнолуніе, открывалась эта пещера, и изъ нея выбѣгало стадо дикихъ свиней, преслѣдуемыхъ массой черныхъ медвѣдей, которые составляли какъ бы авангардъ сотенъ громадныхъ орангутанговъ. Торжественными медленными шагами появлялся, наконецъ, самъ бѣловолосый Майя-Раджа и съ своимъ «войскомъ» обходилъ свои владѣнія». (Э. и Л. Зеленка «Sonnige Welten» 1896 г.).



Но у какого мыслителя хватило мужества, чтобы при видѣ червя, кувшинчика сказать, что человекъ когда-то прошелъ и черезъ эти стадіи развитія, и чтобы дѣйствительно рисовать себѣ это звено за звеномъ, въ видѣ реальныхъ картинъ? Кто видѣлъ въ ужасной акулѣ или покрытой желтыми пятнами саламандрѣ одну изъ первобытныхъ ступеней развитія самого себя?

Съ такимъ положеніемъ согласился бы, можетъ быть, индусъ, по мнѣнію котораго міръ выросъ изъ краснаго лотоса. Романтикъ. вродѣ Новалиса, для котораго и камень—одушевленный предметъ,—такой романтикъ не возражалъ бы противъ этой мысли. Но мысли обоихъ могли бы существовать тысячелѣтія, и люди относили бы ихъ въ область поэзіи, не придавая имъ никакого реального значенія.

Рѣшающее значеніе для насъ имѣетъ то обстоятельство, что въ какія-нибудь тридцать лѣтъ эта идея превратилась въ научную теорію, которая занимается въ общемъ ряду человѣческихъ поисковъ правды то же мѣсто, что и другія истины, добытыя нами.

Еще теперь люди, не желающіе видѣть всего происходящаго на ихъ глазахъ, утверждаютъ, что все это однѣ гипотезы. Но какой-то странный характеръ носятъ эти гипотезы, которыя подтверждаются каждый божій день, которымъ все вновь открытыя факты подходятъ, точно сшитые по мѣркѣ.

Не безынтересно прослѣдить это немного.

Ровно сорокъ лѣтъ тому назадъ Томасъ Гексли обнародовалъ небольшую брошюру о «Мѣстѣ человека въ природѣ» (1863). По своему темпераменту Гексли принадлежитъ къ тому разряду людей, къ которому прекрасно подходятъ слова: «Я—мечъ, я—огонь». Но, какъ зоологъ, онъ всю свою жизнь оставался строго дисциплинированнымъ человекомъ. Тутъ его нельзя бы поймать на легкомысленномъ словѣ, на необдуманномъ выраженіи. Онъ могъ быть строгъ и къ другимъ; но всегда можно было чувствовать, что онъ прежде всего былъ строгъ къ самому себѣ. Въ 1859 году Дарвинъ превратилъ «систему» животныхъ и растений въ «исторію» ихъ. И вотъ Гексли въ своей брошюрѣ дѣлаетъ совершенно спокойно, оставаясь на почвѣ однихъ фактовъ, свои опредѣленные выводы изъ старой линеевой систематики. Въ систематикѣ, такъ приблизительно говоритъ онъ, человекъ стоитъ ближе къ обезьянѣ, чѣмъ къ какому-либо другому существу; слѣдовательно, онъ и исторически стоитъ ближе всего къ ней, такъ какъ система стала теперь выраженіемъ историческаго развитія. Конечно, и въ чисто анатомическомъ отношеніи обезьяну и человека отдѣляетъ другъ отъ друга цѣлая пропасть. Но для Гексли эта пропасть была значительно меньше той бездны, которая отдѣляла обезьяну отъ полуобезьяны, то-есть, отъ животнаго, которое, если считать снизу, ближе всего подходитъ къ настоящей обезьянѣ. Съ другой стороны, среди этихъ настоящихъ обезьянъ одна группа (орангъ, гиббонъ, горилла, шимпанзе) значительно болѣе похожа на человека, чѣмъ остальные представители ихъ. Въ данномъ мѣстѣ и было положено начало ряду доказательствъ въ пользу происхожденія человека отъ обезьяны. Можно было внѣшнимъ образомъ связать эту группу человекообразныхъ обезьянъ съ человекомъ.

Самъ Гексли не рѣшился тогда пойти дальше самыхъ общихъ опредѣленій \*). Онъ сравнилъ все четыре вида живыхъ человекообразныхъ

\*) «Крайне замѣчательно то обстоятельство, что несмотря на то, что наше современное знаніе подтверждаетъ наличность дѣйствительнаго анатомическаго прыжка въ развитіи мозга обезьянъ, но пробѣлъ, образовавшійся вслѣдствіе этого

обезьянъ. Всѣ они представляли несомнѣнные признаки сходства съ человекомъ. Но ни одинъ изъ нихъ не давалъ той полной суммы, которая бы склонила вѣсы въ его пользу. Ни одинъ изъ четырехъ типовъ не давалъ Гексли полнаго основанія заявить, что этотъ типъ въ систематикѣ стоитъ сейчасъ же за человекомъ; ни про одного изъ нихъ нельзя было сказать: Вотъ онъ, предокъ человека! Приходилось предположить паличность пробѣла въ системѣ.

Мы прекрасно знаемъ, какъ такіе пробѣлы возникаютъ. Несомнѣнно, нѣкоторыя органическія формы вымерли. Конечно, не всякая вымершая форма исчезаетъ безслѣдно для насъ. Кювье научилъ насъ снова вносить въ систематику ихтиозавровъ, птеродактилей, палеотеріевъ древнѣйшихъ временъ на основаніи ихъ окаменѣвшихъ костей, которыя сохранились въ землѣ до нашихъ дней. Но очень часто и раскопки намъ не даютъ ничего; тогда пробѣлы остаются не заполненными.

До сихъ поръ мы не можемъ идти дальше Гексли въ его сопоставленіяхъ человека съ живыми человекообразными обезьянами, какъ бы детально мы ни изучали анатомію ихъ. Все, что онъ сказалъ, остается въ силѣ, но дальше его пока не удалось пойти.

Послѣ 1863 года мы познакомились съ цѣлымъ рядомъ фактовъ, которые подтвердили то положеніе, что изъ всѣхъ живыхъ представителей организованной природы *ближе всего* подходятъ къ человеку человекообразныя обезьяны. Самымъ поразительнымъ фактомъ является опытъ Фридентала, который вдвойнѣ поучителенъ для насъ потому, что онъ доказываетъ наше сходство съ обезьянами на «живомъ тѣлѣ». Живая кровь шимпанзе была смѣшана съ живой человеческой кровью. Въ наукѣ есть твердо установленный законъ, по которому кровь одного животного, будучи примѣшана къ крови другого, не находящагося съ нимъ въ очень близкомъ родствѣ, ведетъ къ гибельной для этого животного катастрофѣ. Кровь одного вида животныхъ дѣйствуетъ разрушающимъ образомъ на кровяныя тѣльца животного, принадлежащаго къ другому виду. Возьмемъ же для примѣра кошку и кролика. Они принадлежатъ къ совершенно различнымъ порядкамъ въ системѣ млекопитающихъ животныхъ. Кошка — это хищное животное, а кроликъ — грызунъ. Они и въ жизни враждебны другъ другу: дикій хищникъ всегда опасенъ слабому грызуну. Но эта противоположность не ограничивается одной внѣшностью. Въ самомъ дѣлѣ, впрысните кровь кошки въ жилы кролика, и наоборотъ. Микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что кровяныя тѣльца у обоихъ животныхъ очень схожи. И все же сліяніе крови одного изъ нихъ съ кровью другого ведетъ къ самой ожесточенной борьбѣ обѣихъ субстанцій въ организмѣ инди-

скачка, лежитъ въ ряду не между человекомъ и человекообразными обезьянами, но между болѣе низшими и самыми низшими обезьянами, или другими словами между обезьянами новаго и стараго свѣта и «лемуровыми». Такъ писалъ Гексли въ 1863 г. въ своемъ сочиненіи «Мѣсто человека въ природѣ». По повѣду книги Ларина «Происхожденіе человека» Гексли пишетъ въ 1874 г.: «Если собрать всѣ факты въ томъ ихъ видѣ, въ какомъ они являются въ настоящее время, то можно сдѣлать выводъ, что очередной порядокъ выступленія бироздъ и мнѣзьянъ на мозгъ человеческого зародыша вполне гармонируетъ съ общей эволюціонной теоріей и съ тѣмъ взглядомъ, что человекъ произошелъ отъ какой либо обезьянообразной формы. Конечно, не можетъ быть никакого сомнѣнія, что эта форма во многихъ отношеніяхъ отличается отъ всѣхъ современныхъ представителей порядка «приматовъ». Дарвинъ самъ пишетъ въ своей книгѣ: «Мы не дожны впасть въ ошибку и представить себѣ, будто первобытный предокъ всего рода синнада со включеніемъ человека былъ очень похожъ на какихъ-либо теперь существующихъ обезьянъ». («Происхожденіе человека»).



видуума. Кровь дѣйствуетъ на кровь, какъ сильный ядъ, и организмъ, въ которомъ происходитъ эта борьба обѣихъ субстанцій, въ концѣ концовъ не выдерживаетъ борьбы и умираетъ въ страшныхъ судорогахъ. Но этотъ законъ не оказываетъ дѣйствія, если смѣшать кровь двухъ животныхъ, находящихся въ очень близкомъ родствѣ другъ съ другомъ. Лошадь не умираетъ отъ крови осла. Оба животныя принадлежатъ къ одному и тому же роду «Equus» (лошадь), но къ различнымъ видамъ. Лошадь относится къ виду *equus caballus*, а осель—*equus asinus*. Такимъ образомъ, оба животныя въ систематикѣ расположены очень близко другъ отъ друга, и, очевидно, ихъ систематическая близость находится въ полномъ соответствіи съ ихъ фактическимъ родствомъ. Подобно тому, какъ осель и лошадь могутъ въ половомъ отношеніи сближаться, точно такъ же можно смѣшивать ихъ кровь безъ всякаго вреда для ихъ организмовъ. То же самое можно сказать о собакѣ и лисицѣ. Теперь спрашивается, какъ же обстоитъ дѣло съ человѣкомъ? Медицина уже давно знала, на основаніи опытовъ, что кровь многихъ млекопитающихъ оказываетъ вредное дѣйствіе на человѣческій организмъ. Люди опасно заболѣвали при впрыскиваніи крови ягненка, которой ошибочно приписывалось цѣлебное дѣйствіе. И вотъ Фриденталь сталъ производить систематическіе опыты по этому вопросу. Онъ наблюдалъ дѣйствіе крови различныхъ млекопитающихъ животныхъ на кровь человѣка. Постоянно получались самыя плачевныя результаты. Вредное дѣйствіе оказывала даже кровь низшихъ обезьянъ на человѣка. Но дѣло приняло совершенно иной оборотъ, когда онъ произвелъ опыты съ кровью человѣкообразной обезьяны. *Кровь шимпанзе прекрасно уживалась съ человѣческой кровью.*

Не поразителенъ ли этотъ опытъ, читатель? Можно подумать, что кровь прекрасно знаетъ, какія цѣпи родства связываютъ изстари человѣка съ обезьяной, между тѣмъ какъ мы, люди, должны были напрячь всѣ свои умственные силы, чтобы дойти до такого же результата. И мы боимся, какъ бы этотъ результатъ не оказалъ губительнаго дѣйствія на нашу мораль и религію...

Но и этотъ опытъ не могъ развеять всѣхъ сомнѣній, накопившихся вокругъ даннаго вопроса. О человѣкѣ и шимпанзе можно приблизительно сказать то же, что о лошади и ослѣ. Лошадь и осель въ настоящее время находятся въ кровномъ родствѣ, слѣдовательно, они родственны также и по происхожденію. Но этимъ еще не сказано, что лошадь происходитъ отъ осла, или осель отъ лошади. Они могутъ представлять собою двѣ параллельныя вѣтви, отходящія отъ одного общаго корня. Если процентное содержаніе желѣза одинаково въ двухъ источникахъ, то это еще не значитъ, что одинъ является рукавомъ другого; они могутъ оба брать свои воды изъ какого-нибудь одного третьяго источника, ютящагося подъ землей.

И тотъ самый предокъ, потомками котораго являются въ настоящее время человѣкъ и человѣкообразная обезьяна, этотъ самый предокъ, какъ казалось, въ дѣйствительности лежитъ гдѣ-нибудь въ землѣ, похороненный и забытый своими потомками. Подумайте, читатель: все это было высказано сорокъ лѣтъ тому назадъ. Представьте себѣ, съ какими трудностями сопряжено рѣшеніе проблемы, относящейся къ неопредѣленнымъ прошедшимъ эпохамъ. Для палеонтологическихъ изысканій подъ поверхностью земли сорокъ лѣтъ представляютъ небольшой промежутокъ времени. Этотъ промежутокъ времени былъ бы незначителенъ даже и въ томъ случаѣ, если бы въ нашемъ распоряженіи имѣлись миллиарды денегъ для раскопокъ. Но такихъ миллиардовъ у насъ нѣтъ, и завѣса, прикрывающая отъ насъ подземный міръ, приподнимается крайне рѣдко и случайно, главнымъ

образомъ, при разработкѣ различныхъ копій. При такомъ положеніи вещей мы не могли ожидать, что сорокъ лѣтъ принесутъ съ собой много новаго.

Если поставить всё наши логическія доказательства животнаго происхожденія человѣка въ зависимость отъ раскопокъ, которыя должны производиться для этого,—то тогда можно, по теоріи вѣроятности, ожидать определенныхъ результатовъ лѣтъ черезъ тысячу. Конечно, этого срока вы точно не установите, такъ какъ возможны различныя осложненія, которыя могутъ значительно отдалить этотъ моментъ.

Съ этимъ надо считаться, и потому никто не можетъ предъявлять никакихъ «требованій». Но если мы станемъ придерживаться того, что дѣйствительно сдѣлано, то мы должны будемъ сознаться, что судьба оказалась куда болѣе благопріятной покровительницей идей Гексли, чѣмъ этого можно было ожидать.

Въ музеѣ уже имѣется *Pithecantropus* съ острова Явы. Въ его лицѣ, мы имѣемъ дѣло съ палеонтологической, вымершей формой, которая значительно подвинула насъ впередъ въ разрѣшеніи вопроса. Какъ я уже выше говорилъ, *Pithecantropus* долженъ быть отнесенъ къ третичному періоду. Онъ не является ни человѣкомъ, въ настоящемъ смыслѣ слова, ни какой-либо изъ живыхъ человѣкообразныхъ обезьянъ. Онъ еще болѣе похожъ на человѣка, чѣмъ эти послѣдніе. Не въ то же время онъ указываетъ на то, что изъ всѣхъ этихъ обезьянъ одна стоитъ ближе другихъ къ человѣку. И въ этомъ отношеніи *Pithecantropus* даетъ поводъ къ внесенію поправки въ логическую цѣпь доказательствъ Гексли. Дѣло въ томъ, что *Pithecantropus* ставитъ человѣка въ болѣе близкую связь съ гиббономъ, чѣмъ съ другими человѣкообразными обезьянами, и тутъ, такимъ образомъ, мы узнаемъ нѣчто положительное и новое. Конечно, и теперь мы не можемъ утверждать, что живой гиббонъ является непосредственнымъ предкомъ человѣка. Мы должны и его считать боковой вѣтвью, отходящей параллельно вѣтви человѣка отъ общаго основанія; но онъ является болѣе близкой вѣтвью, чѣмъ орангъ, горилла и шимпанзе.

Конечно, если разобраться въ деталяхъ, то все это станетъ значительно яснѣе. Я ограничиваюсь однимъ только указаніемъ на то, какъ логическія разсужденія Гексли уже успѣли получить фактическое подтвержденіе, несмотря на то, что прошло такъ мало времени. Гексли могъ бы пойти значительно дальше въ своихъ теоретическихъ выводахъ, если бы онъ зналъ о существованіи *Pithecantropus*'а, при чемъ его дальнѣйшій путь нѣсколько бы не уклонялся отъ прежняго.

Безъ сомнѣнія, *Pithecantropus* представляетъ самый важный фактъ палеонтологіи за послѣдніе десятилѣтія, дѣйствовавшій на руку дарвинизму. Но онъ не является единичнымъ фактомъ. Въ этомъ можно убѣдиться, если присмотрѣться хотя бы только къ фактамъ, добытымъ въ послѣднее время и имѣющимъ отношеніе къ обезьянамъ.

Если бы вы семьдесятъ лѣтъ тому назадъ стали говорить съ Кьюе въ духѣ книги Гексли и стали бы защищать теорію родства человѣка съ обезьяной, относя моментъ ихъ общаго происхожденія отъ одного и того же предка въ третичный періодъ (какъ мы это дѣлаемъ теперь).—то онъ бы вамъ преспокойно отвѣтилъ, что тогда не существовало ни обезьянъ, вообще, ни человѣкообразныхъ обезьянъ въ частности, такъ какъ не найдено ни ископаемыхъ обезьянъ, ни ископаемыхъ людей. Теперь вы встрѣтите въ нашихъ музеяхъ цѣлыя массы настоящихъ третичныхъ обезьянъ, найденныхъ во всѣхъ частяхъ свѣта, кромѣ Австраліи, въ которой, впрочемъ, и теперь нѣтъ ни одной живой обезьяны. Среди этихъ обезьянъ есть и человѣкообразныя обезьяны и также гиббоны. Гиббонъ жилъ уже въ се-



рединѣ третичной эпохи во Франціи, Швейцаріи и Штейермаркѣ \*). Если связать его при посредствѣ *Pithecantropus*'а съ человѣкомъ, то приходится сдѣлать тотъ выводъ, что человѣкъ возникъ въ третичный періодъ. Мы должны перенестись въ лѣса эпохи бураго угля, когда нашъ янтарь былъ еще смолой, стекавшей съ дерева и попадавшей оттуда въ уже исчезнувшіе теперь ручьи.

Какъ разъ у гиббона имѣются опять-таки тѣ признаки, которые заставляютъ насъ спуститься значительно ниже по родословному дереву органическаго міра. Мы какъ бы стоимъ передъ центромъ, изъ котораго выходятъ въ видѣ боковой вѣтви всѣ низшія обезьяны Стараго Свѣта, и немного ниже котораго, можетъ быть, лежитъ тотъ самый корень, который далъ жизнь всѣмъ высшимъ типамъ развитія. Въ нашей традиціонной системѣ этотъ корень образуютъ американскія обезьяны. Прямо поразительно, какъ новѣйшая палеонтологія въ этомъ мѣстѣ дала много новаго матеріала въ пользу эволюціонной теоріи. Вообще, надо отмѣтить, что до сихъ поръ самые старые остатки костей обезьянъ были найдены въ Южной Америкѣ; они относятся къ эоценовой эпохѣ, то есть къ началу третичнаго періода и представляютъ остатки настоящихъ обезьянъ, но обезьянъ американскаго типа. Таковъ, напримѣръ, «*Homunculus*», изъ санта-крусовыхъ отложеній въ Патагоніи. Палеонтологическія раскопки въ Южной Америкѣ находятся теперь въ полномъ ходу. Передъ нами въ безграничномъ множествѣ выплываютъ остатки костей различныхъ вымершихъ формъ животныхъ. Конца этому еще не видно, и передъ нами уже встаетъ вопросъ о томъ, откуда произошелъ весь этотъ старый животный міръ. Переселился ли онъ туда, или тамъ его настоящая родина? Пришелъ ли онъ съ сѣвера или съ неизвѣстнаго, даже географически невыясненнаго Южнаго полюса? Все это—вопросы. Но особенно поразительно, что въ это море новыхъ фактовъ, волны котораго насъ безусловно вынесутъ на какой-нибудь интересный берегъ,—что въ это море вливается ручей нашихъ знаній о древнѣйшей судьбѣ рода обезьянъ и человѣческаго рода. Тутъ мы найдемъ рѣшеніе многихъ нашихъ загадокъ.

Но одно уже теперь ясно. Оно стало намъ ясно на основаніи данныхъ палеонтологіи, на основаніи реальныхъ костей. А вѣдь почти сорокъ лѣтъ тому назадъ оно было доказано теоретически, на основаніи данныхъ анатоміи.

\*) «Что удивительно, такъ это то, что среди всѣхъ млекопитающихъ, изъ которыхъ большая часть имѣетъ родственниковъ и теперь еще въ жаркихъ странахъ, вѣтъ ни одного четверорукаго, отъ котораго осталась бы хоть кость или зъбы, хотя бы эти кости и зубы принадлежали теперь уже погибшимъ родамъ. Нѣтъ также ни одного ископаемаго человѣка...» Такъ пишетъ Кювье въ послѣднемъ изданіи своей книги: «*Discours sur les revolutions de la surface du globe et les changements qu'elles ont produits dans le règne animale*» (1830 г.). Шесть лѣтъ спустя, въ Гималаяхъ при раскопкахъ была найдена первая челюсть обезьяны. Въ слѣдующемъ 1836 г. во Франціи, гдѣ работалъ Кювье, была найдена челюсть гиббона (*Pliopithecus*) третичной эпохи. Годъ спустя одинъ баварскій солдатъ нашелъ вблизи Мараона въ Греціи кусокъ черепа обезьяны, который былъ описанъ въ Мюнхенѣ. Около этого мѣста была потомъ открыта цѣлая катакомба млекопитающихъ изъ середины третичной эпохи, и тогда оказалось возможнымъ составить полный скелетъ этой обезьяны, получившей названіе *Mesopithecus Pentelici*. По внѣшнему виду эта обезьяна имѣла много общаго съ современнымъ видомъ обезьянъ (*Leupopithecus*), но нѣкоторыя характерныя частности кладутъ между ними довольно значительную черту и приближаютъ *Mesopithecus* къ болѣе старому основному типу всѣхъ настоящихъ обезьянъ. Въ 1856 г. сюда же присоединилась западно-европейская (французская) человѣкообразная обезьяна *Driopithecus* средняго періода третичной эпохи. Такъ быстро палеонтологія внесла фактическія поправки къ заявленіямъ Кювье!

Гексли писалъ въ своей брошюрѣ, что глубочайшая пропасть отдѣляетъ не человѣкообразныхъ обезьянъ отъ человѣка, а обезьянъ отъ полуобезьянъ. Этимъ заявленіемъ онъ—въ духѣ старой систематики—относитъ полуобезьянъ къ классу обезьянъ. Другіе систематики, современники Гексли, выдѣляли полуобезьянъ въ особый классъ млекопитающихъ, въ виду того, что различіе между ними и обезьянами слишкомъ велико. Но и эти систематики ставили полуобезьянъ сейчасъ же за обезьянами въ общей цѣпи организованной жизни. Что-то совершенно своеобразное представляютъ собою эти полуобезьяны; еще въ большемъ смыслѣ слова четверорукія животныя, чѣмъ обезьяны, хотя въ то же время у нихъ совершенно иное устройство зубовъ и многихъ другихъ частей тѣла. Но и между собой онѣ сильно отличаются въ анатомическомъ отношеніи. Странная у нихъ родина! Онѣ живутъ исключительно въ Старомъ Свѣтѣ, да и тамъ, за исключеніемъ немногихъ индо-малайскихъ формъ и формъ, живущихъ на материкѣ Африки, всѣ остальные населяютъ полный чудесъ островъ Мадагаскаръ, задававшій намъ не одну загадку изъ области зоологіи. Всякій, кто смотрѣлъ на этихъ полуобезьянъ и въ то же время находился подъ обаяніемъ идей Дарвина, какъ напр., Гексли,—тотъ не могъ бы удержаться отъ мысли, что тутъ передъ нимъ одинъ изъ столбовъ моста, соединяющаго обезьяну съ низшимъ млекопитающимъ. Но это былъ только столбъ. Самого моста не было еще видно. Да его и не могло быть видно. Все было темно въ этомъ мѣстѣ, какъ по направленію книзу, такъ и по направленію вверхъ. Никто не зналъ, какое мѣсто должны занять полуобезьяны въ общей цѣпи органическаго развитія. Уже въ то время раздавались голоса, утверждавшіе, что полуобезьяны, вообще, не имѣютъ ничего общаго съ обезьяной въ системѣ, что она даже не представляетъ ближайшей къ ней степени развитія. Но что, кромѣ системы, могло намъ давать матеріалъ для нашихъ теоретическихъ обобщеній?

И вотъ, черезъ три года послѣ появленія книжки Гексли, Эрнестъ Геккель выпустилъ въ свѣтъ свой двухъ-томный трудъ «Общая морфологія» (*Generelle Morphologie*), который теперь представляетъ библиографическую рѣдкость. Во второмъ томѣ этой «Морфологіи» Геккель дѣлаетъ попытку составить изъ всей системы организмовъ, соотвѣтственно новому пониманію ея, «родословное дерево». Тутъ Геккель былъ пионеромъ, старавшимся представить наглядно всю цѣпь теоретическихъ разсужденій Гексли. Онъ становился на ту-же точку зрѣнія, которой Гексли придерживался въ вопросѣ о человѣкообразной обезьянѣ и человѣкѣ. Нельзя было безъ всякихъ разговоровъ принимать, что всѣ формы, слѣдовавшія другъ за другомъ въ системѣ, непремѣнно должны были и исторически слѣдовать другъ за другомъ. Тутъ-то приобрѣло особую важность понятіе «параллельности», понятіе, по которому двѣ формы могли развиваться исторически рядомъ. Группы, которыя мы въ системѣ для большей наглядности ставили другъ за другомъ, могли исторически развиваться рядомъ изъ одного общаго для нихъ корня. Такъ смотрѣлъ Гексли на человѣкообразную обезьяну и человѣка; точно такъ же отнесся Геккель въ своемъ трудѣ къ большимъ вѣтвямъ всего родословнаго дерева млекопитающихъ животныхъ. Ихъ приходилось считать параллельными вѣтвями, причемъ, конечно, не всѣ вѣтви выросли одинаково сильно и высоко. Только для самыхъ низшихъ группъ послѣдовательность системы совпадала съ исторической послѣдовательностью. Утконосовъ Геккель представлялъ себѣ настоящими потомками древнѣйшей основной группы млекопитающихъ; конечно, онъ представлялъ ихъ себѣ потомками, подвергшимися нѣкоторымъ измѣненіямъ. Сумчатые животныя составляютъ слѣдующую за ними высшую ступень. По послѣ



нихъ прямолинейность родословнаго дерева прекращается. Нельзя было выводить низшихъ обезьянъ изъ высшихъ хищныхъ животныхъ и низшихъ хищныхъ изъ высшихъ копытныхъ, какъ это дѣлала систематика. Приходилось дѣлать предположеніе, что тутъ произошло развѣтвленіе дерева. Всѣ параллельныя вѣтви дерева исходили изъ общаго основанія. Въ видѣ такихъ вѣтвей отходили настоящія копытныя животныя, затѣмъ слоны, и, наконецъ, грызуны, хищныя животныя и т. д.

Все же, разбираясь въ геккелевскомъ изображеніи родословнаго дерева, мы не можемъ не остановить своего взгляда на той части его, которая представляетъ общую основу всѣхъ высшихъ формъ органическаго міра. Надъ сумчатыми животными тянется небольшой промежутокъ, гдѣ всѣ высшія животныя представляютъ еще нѣчто единое, хотя это единое уже не есть сумчатое животное. Если превратить это единое въ реальную картину, то тогда оно должно представлять группу млекопитающихъ, которая бы *объединяла* въ себѣ, по крайней мѣрѣ временно, признаки копытныхъ животныхъ, слоновъ, хищныхъ, грызуновъ, летучихъ мышей, наѣкомоядныхъ, даже обезьянъ и людей. Такъ должно было быть, если только допустить, что *всѣ* эти отряды животныхъ отходили въ качествѣ вѣтвей отъ этой группы. Правда, вся эта группа существовала только теоретически, на основаніи данныхъ анатоміи: она была гипотетична. Ея не было ни въ системѣ живыхъ организмовъ, ни въ системѣ ископаемыхъ формъ. И если она когда-нибудь существовала, то у насъ не было даже никакихъ остатковъ ея. Объ этой группѣ приходилось говорить то же, что и объ обезьянообразномъ предкѣ чловѣка: ея существованіе должно было быть отнесено въ глубокую даль геологическихъ эпохъ. Но въ чисто-анатомическомъ отношеніи представленіе о ней было чѣмъ-то даже безумнымъ. Въ самомъ дѣлѣ, подумайте только: она должна была представлять собой какой-то смѣшанный типъ съ признаками звѣря-лѣннивца, копытнаго животнаго, хищника и даже обезьяны. Тутъ отказывалась работать и самая смѣлая фантазія. Неудивительно, поэтому, что Геккеля стали называть фантастомъ. Даже энергичные дарвинисты отказывались идти за нимъ въ его разсужденіяхъ. Но Геккель пошелъ еще дальше.

Какъ разъ въ этомъ мѣстѣ онъ сталъ развивать новую идею о полуобезьянахъ, казавшуюся сначала крайне парадоксальной.

Мы уже выше упоминали, что наши живыя полуобезьяны представляютъ только небольшую часть очень большой группы, жившей до нашей эпохи. Но эта группа не представляла простой параллельной вѣтви, подобно другимъ группамъ, развѣтвляющимся надъ общимъ основаніемъ. Нѣтъ, она, съ одной стороны является исходнымъ пунктомъ для цѣлаго ряда высшихъ вѣтвей. Отъ нея только отошли группы грызуновъ, наѣкомоядныхъ, летучихъ мышей, обезьянъ (и чловѣка). Съ другой стороны, она находилась въ тѣсной связи съ низшими группами, каковы хищныя животныя и слоны. Но кромѣ того, у нея были также черты сродства съ сумчатыми животными, такъ что могло возникнуть подозрѣніе, что она занимаетъ болѣе центральное мѣсто и находится въ болѣе или менѣе тѣсной связи съ той самой родовой группой смѣшаннаго типа, о которой мы говорили выше. Представитель группы смѣшаннаго типа, о которой мы были одновременно копытнымъ животнымъ, звѣремъ-лѣннивцемъ, слономъ и хищникомъ (пусть читатель не подумаетъ, что онъ фактически былъ одновременно различными животными: мы говоримъ только о возможности развитія и превращенія); но отчасти онъ долженъ былъ быть уже и полуобезьяной. Этого одного обстоятельства было бы достаточно для образованія всѣхъ тѣхъ группъ, которыя являются высшими этапами развитія.

Вотъ что утверждалъ Геккель, между тѣмъ, какъ въ его распоряженіи фактически не было ни одного представителя ископаемыхъ полуобезьянъ.

Когда онъ писалъ свою книгу, то есть въ 1866 году, то у насъ уже были ископаемыя обезьяны; ископаемыхъ же полуобезьянъ къ тому времени еще не нашли. По своей смѣлости вторая теорія значительно превзошла первую, и современники не жалѣли и болѣе сильныхъ выраженій, чѣмъ слово «смѣлость» для характеристики идей Геккеля.

Прошло тридцать семь лѣтъ со времени появленія «общей морфологій», и за это время палеонтологія насчитываетъ не одно важное открытіе въ своей области. Найдены ископаемыя полуобезьяны; на одномъ Мадагаскарѣ нашли семнадцать различныхъ видовъ настоящихъ лемуровыхъ полуобезьянъ. Среди нихъ есть гиганты, не уступающіе по своимъ размѣрамъ гориллѣ; въ сравненіи съ ними наши полуобезьяны кажутся просто продуктомъ вырожденія. Одновременно съ ними тамъ жилъ еще *Nesopithecus* (островная обезьяна), представляющій переходный типъ отъ полуобезьяны къ настоящей обезьянѣ. Этотъ послѣдній исчезъ сравнительно недавно, въ историческое время. О немъ упоминаетъ еще французскій губернаторъ Флаккуръ въ своей хроникѣ, въ 1658 году. Тогда животный міръ Мадагаскара переживалъ еще героическую эпоху, если такъ можно выразиться. Въ озерахъ-болотахъ встрѣчались нильскія лошади, а въ тростникѣ расхаживали на своихъ длинныхъ ногахъ гигантскія птицы рода *Aepyornis*. Флаккуръ называетъ страусовъ и нильскихъ лошадей, которыхъ теперь уже нѣтъ на островѣ; ему также знакомъ и *Nesopithecus*, котораго туземцы называли третретре. Такимъ образомъ, положеніе Геккеля, что нѣкогда полуобезьяны водились въ значительно большемъ количествѣ, чѣмъ теперь, — было этимъ доказано. Но палеонтологія не ограничилась подтвержденіемъ этого заявленія Геккеля, она дала значительно больше.

Были найдены остатки первобытной группы полуобезьянъ, въ сравненіи съ которой вышеупомянутая группа является уже продуктомъ извѣстнаго развитія. Ихъ нашли тамъ, гдѣ этого можно было меньше всего ожидать, а именно, въ Европѣ и Сѣверной Америкѣ. Открыли ихъ въ самыхъ старыхъ отложенияхъ третичнаго періода, такъ что ихъ надо относить къ эоценовой эпохѣ, когда высшія млекопитающія, вообще, только стали возникать. Въ этотъ періодъ полуобезьяны по существу своему представляли болѣе первобытный типъ, чѣмъ позже. Но замѣчательнѣе всего былъ слѣдующій фактъ: ихъ первобытность заключалась въ томъ, что онѣ обладали чертами, напоминавшими намъ совершенно иныя группы млекопитающихъ.

Какъ сильно было сходство ихъ чертъ съ чертами другихъ группъ млекопитающихъ, можно судить уже по тѣмъ ошибкамъ, въ которые впадали ученые при опредѣленіи найденныхъ остатковъ. Самъ Кювье, который отрицалъ возможность существованія какихъ-либо вымершихъ формъ обезьянъ, — самъ Кювье, какъ теперь оказывается, держалъ въ своихъ рукахъ кость вымершей полуобезьяны древнѣйшаго типа: это былъ сильно сдавленный черепъ, найденный въ Парижѣ, на Монмартрѣ. Онъ далъ ему названіе *Adapis parisiensis*. Но онъ считалъ его копытнымъ животнымъ. Другой анатомъ, Бленвиль, относилъ его къ насѣкомояднымъ, считая его чѣмъ-то вроде ежа или крота. Еще въ 1870 году подобные же остатки полуобезьянъ, найденные въ Сѣверной Америкѣ, сходили за остатки копытныхъ животныхъ, или насѣкомоядныхъ, или даже животныхъ, подобныхъ слонамъ. Только въ 1872 году былъ поставленъ настоящій діагнозъ во Франціи и Америкѣ, и кости опредѣлены, какъ остатки первобытныхъ.



полуобезьянъ. И одновременно съ такой постановкой діагноза стало ясно, почему до того времени всѣ приходили къ самымъ неправильнымъ выводамъ.

Эти старѣйшія полуобезьяны, дѣйствительно, находились въ самыхъ сложныхъ отношеніяхъ ко всѣмъ группамъ млекопитающихъ. Когда мы стали разбираться въ произведенныхъ раскопкахъ, тогда стало очевиднымъ, что въ древнѣйшую эпоху третичнаго періода на землѣ существовалъ крайне своеобразный родъ млекопитающихъ. Одни представители его ближе напоминали одну изъ позднѣйшихъ формъ млекопитающихъ, другіе—набѣкомоядныхъ, а третьи—хищныхъ. Но при всемъ томъ, у всѣхъ нихъ было такъ много общихъ чертъ, что ихъ пришлось бы объединить въ одну группу. И къ этой-то группѣ принадлежали и упомянутыя древнія полуобезьяны. Въ одномъ направленіи онѣ больше всѣхъ другихъ приближались уже къ позднѣйшимъ полуобезьянамъ и обезьянамъ. А въ другихъ направленіяхъ онѣ обнаруживали основныя черты сходства съ главной схемой: въ общемъ, и онѣ должны были бы быть отнесены къ сборной группѣ. Само собой подразумѣвается, что вся группа не могла быть отнесена къ классу сумчатыхъ животныхъ: она стояла на болѣе высокой ступени развитія, чѣмъ эти послѣдніе. Всѣ представители группы являлись уже высшими млекопитающими животными, но они представляли какъ бы первую модель этихъ высшихъ млекопитающихъ, составленную изъ самаго разнороднаго матеріала.

Итъ никакого сомнѣнія, что тутъ палеонтологія дала намъ ту самую коллективную группу, изъ которой впоследствии развились высшія млекопитающія животныя. Въ родословномъ деревѣ эта группа занимаетъ какъ разъ то мѣсто, отъ котораго начинаютъ отходить различныя вѣтви. Такъ, въ одномъ мѣстѣ уже видна склонность къ превращенію въ копытное животное, въ другомъ—склонность къ превращенію въ хищное, и т. д. Но общія черты связывали между собой отдѣльныхъ представителей. Къ этой общей группѣ принадлежали также и полуобезьяны. Онѣ уже обнаруживали намеки на образованіе самыхъ высшихъ формъ органическаго развитія, обезьяны и человѣка, не будучи еще въ состояніи стереть признаковъ родства съ остальными представителями группы \*).

\*) «Формы животнаго міра Сернэя и Пуэрки, вслѣдствіе наличности ряда общихъ признаковъ, такъ тѣсно соприкасаются другъ съ другомъ, что во многихъ случаяхъ опредѣленіе порядка представляетъ значительныя трудности. У нихъ имѣются пятипалыя конечности, крайнія фаланги которыхъ не снабжены ни настоящими копытами, ни когтями, а чѣмъ то среднимъ между ними; у всѣхъ кости предплечья и передней ноги остаются отдѣленными; плечевая кость почти всегда продырявлена *Foramen entopicondyloideum*. Всѣ черепа по своей формѣ низки, съ сильно развитыми костями лица, съ небольшими мозговыми капсулами и гладкими полушаріями большого мозга. На зубахъ еще не замѣтна дифференціація. Рѣзцы вѣ глазные зубы имѣютъ коническую форму, передніе зубы простые, а задніе въ верхней челюсти имѣютъ четыре, а въ нижней—пять бугорковъ. Если бы можно было оживить животныхъ эпохи Сернэя и Пуэрки, то вѣроятно каждый зоологъ сгруппировалъ бы роды *Creodontia*, *Condylarthra*, *Pachylemuria* и *Amburoda* въ *отдельный однородный порядокъ*, хотя они несомнѣнно являются первичными предшественниками *четыре*хъ, потомъ сильно дифференцировавшихся группъ. Это сродненіе различнѣйшихъ родовъ въ одинъ общій корень является однимъ изъ сильнѣйшихъ аргументовъ въ пользу десцендентной (эволюціонной) теоріи». (Циттель, «Руководство палеонтологіи» кн. IV стр. 725 (726). Эпохи «Сернэй» и «Пуэрка» названы такъ по мѣсту нахожденія этихъ родовъ животныхъ: первое мѣсто—Сернэй близъ Реймса въ Франціи, а второе—въ Новой Мексикѣ (Сѣв. Амер.) въ такъ наз. сл. яхъ Пуэрко. Горныя породы обоихъ этихъ мѣстъ принадлежать къ концу эоценовой эпохи. т. е. къ началу третичнаго періода. Въ высшей степени интересенъ тотъ фактъ (на который мы въ новѣйшее время имѣемъ право сослаться), что человѣкъ въ томъ

Такъ палеонтологія оживила основную идею Геккеля, которая теперь уже не носить никакихъ слѣдовъ чего-нибудь смѣлаго, рискованнаго и фантастическаго. Не поразительно ли, какъ скоро были подтверждены его теоретическія разсужденія данными палеонтологіи, которую никто не станеть обвинять въ излишней поспѣшности.

Конечно, не трудно разглагольствовать на разные лады о гибели эволюціонной теоріи, если совершенно игнорировать всю эту тонкую сѣть естественно-научныхъ фактовъ. Всякія сообщенія о найденныхъ въ Реймсѣ и Новой Мексикѣ остаткахъ млекопитающихъ эоценовой эпохи не выливаются такъ легко въ хлесткія фразы, чтобы ихъ можно было разсѣивать среди толпы. Если вы оставите ихъ въ сторонѣ, то средній читатель не попеняетъ на васъ, такъ какъ онъ не знаетъ о нихъ ничего, и вамъ будетъ не трудно обойти самыя спорные вопросы. Но тогда ваши разглагольствованія не будутъ имѣть ничего общаго съ тѣми серьезными разсужденіями, которыя должны будить въ слушатель или читатель чувство уваженія къ фактамъ.

Палеонтологически можно также обосновать и обѣ низшія ступени родословнаго дерева млекопитающихъ, такъ что мы узнали ближе еще два звена въ общемъ ряду предковъ человѣка.

О томъ, что наши сумчатые животныя являются остаткомъ большой доисторической средней группы, жившей еще раньше многихъ другихъ млекопитающихъ, — объ этомъ намъ было извѣстно уже изъ данныхъ палеонтологіи прежде, чѣмъ стала развиваться новая теорія. Третичному періоду предшествовала вторичная (мезозейская) эра съ ея тремя большими періодами: триасовымъ, юрскимъ и мѣловымъ. Если третичный періодъ, какъ мы это теперь приблизительно предполагаемъ, тянулся въ теченіе трехъ милліоновъ лѣтъ, то на эту вторичную эру приходится, по меньшей мѣрѣ, отъ двѣнадцати до пятнадцати милліоновъ лѣтъ. А во все это время, какъ показываетъ намъ палеонтологія, сумчатые животныя являлись на землѣ представителями млекопитающихъ. Вплоть до мѣловаго періода не найдено ни одного млекопитающаго животнаго, которое стояло бы на высшей ступени развитія, чѣмъ сумчатые. Сумчатыхъ же вы найдете тамъ въ большомъ количествѣ.

Этотъ простой фактъ долженъ же что-нибудь доказывать, если вся палеонтологія имѣть хоть малѣйшій смыслъ. Кювье уже въ 1812 году нашелъ и опредѣлилъ вполне правильно сумчатую крысу. Она какъ разъ принадлежала къ третичному періоду, но у Кювье были также и кости, которыя онъ относилъ ко вторичной эрѣ, и которыя тоже принадлежали сумчатымъ животнымъ. Къ моменту появленія въ наукѣ Дарвина, весь во-

видѣ, въ какомъ онъ анатомически стоитъ передъ нами, различными признаками своего костнаго строенія ближе подходитъ къ старому основному типу высшихъ млекопитающихъ, чѣмъ другія конечныя боковыя вѣтви, какъ напр., хищныя и не парнопапыя копытныя животныя. Его зубы и рука ясно обнаруживаютъ еще теперь, что человѣкъ долженъ былъ произойти изъ вышеупомянутой центральной первичной группы, безъ многихъ промежуточныхъ строеній и безъ сильнаго односторонняго приспособленія. Но не надо думать, будто человѣкъ имѣлъ отношеніе только къ этому основному типу млекопитающихъ эоценовой эпохи, и будто бы этия была стерта вся ясная связь съ настоящими полуобезьянами, обезьянами и, наконецъ, съ человѣкообразными обезьянами. И во всемъ типѣ обезьянъ можно отыскать такую же черту, и съ этимъ можетъ быть согласованъ тотъ фактъ, что Амегино въ Южной Америкѣ нашелъ уже настоящихъ обезьянъ эоценовой эпохи. Правда еще теперь спорятъ о томъ, представляютъ ли слон Санта-Крусъ, въ которыхъ они найдены, настоящий эоценъ или уже старѣйшій міоценъ, но во всякомъ случаѣ они очень стары. (Лидеккеръ, «Географическое распредѣленіе палеонтологическое развитіе млекопитающихъ». Нѣмецкое изданіе, 1901 г.).



прось стоялъ уже внѣ всякаго сомнѣнія. Въ этомъ мѣстѣ анатомія и палеонтологія, если такъ можно выразиться, вполне сливаются. Анатомія, на основаніи которой строятся наши системы, ставитъ сумчатое животное *ниже* вышеупомянутой коллективной группы млекопитающихъ, изъ которой позднѣе вышли копытныя и хищныя животныя и полубезъяны. Палеонтологія показала, что сумчатые животныя населяли землю въ *болѣе раннюю* эпоху, чѣмъ высшія млекопитающія. Тогда былъ расцвѣтъ ихъ существованія безъ всякой конкуренціи со стороны высшихъ животныхъ, и этотъ періодъ расцвѣта продолжался дольше, чѣмъ всѣ послѣдовавшія эпохи, взятая вмѣстѣ. Тутъ мы, очевидно, стоимъ на вполне твердой почвѣ.

Особенно интересенъ былъ процессъ изслѣдованія утконосовъ. Въ восьмидесятихъ годахъ было открыто, что они кладутъ яйца, подобно птицамъ и пресмыкающимся. Этимъ было установлено, что они стоятъ очень близко къ переходной формѣ отъ низшихъ позвоночныхъ животныхъ,—скажемъ отъ ящерицы (птицы, представляющихъ боковую вѣтвь развитія, можно оставить въ сторонѣ)—къ млекопитающему. Весь вопросъ въ томъ, существовали ли они уже въ то время, когда такой переходъ могъ имѣть мѣсто исторически. Долго наши попытки найти ихъ оставались тщетными. Правда, въ тріасовыхъ отложенияхъ мы находили остатки невѣроятно-старыхъ млекопитающихъ, которые были еще старше сумчатыхъ животныхъ юрскаго періода. Но у этихъ млекопитающихъ были зубы, и притомъ крайне характерные зубы, какихъ мы теперь не встрѣтимъ ни у одного млекопитающаго. У нашихъ же утконосовъ нѣтъ никакихъ зубовъ, у нихъ «клювы», то есть ихъ челюсти удлинены на подобіе птичьяго клюва и покрыты роговымъ чехломъ; кое-какъ у нихъ можно еще опредѣлить губообразныя роговыя пластинки, которыхъ никомъ образомъ нельзя сравнивать съ настоящими зубами. И вотъ внезапно оказывается, что у молодого водяного утконоса въ извѣстный періодъ развиваются молочныя зубы, которые затѣмъ исчезаютъ. При этомъ, какъ оказывается, зубы носятъ всѣ тѣ характерныя черты, какими обладали зубы вышеупомянутыхъ млекопитающихъ животныхъ тріасоваго періода; вся разница состоитъ только въ томъ, что у тѣхъ эти зубы оставались на всю жизнь, а у нашего водяного утконоса они являются лишь въ одной стадіи развитія. Такимъ образомъ, мы имѣемъ право утверждать, что эти древнѣйшія млекопитающія были несущими яйца утконосами, правда, не снабженными клювомъ; этотъ послѣдній, какъ кажется, представляетъ собою результатъ приспособленія къ окружающей средѣ тѣхъ нѣсколькихъ австралійскихъ видовъ, которые сохранились до нашихъ дней.

Вмѣстѣ съ тѣмъ мы у утконосовъ можемъ отмѣтить очень типичный случай, подтверждающій одинъ «законъ», подвергнувшійся детальному изученію со стороны Фрица Мюллера и Беккеля. Этотъ «законъ» гласитъ, что у животныхъ, въ ихъ зародышевомъ и юношескомъ состояніи, очень часто проявляются въ слабомъ видѣ тѣ черты и признаки, которыми обладали ихъ предки. Конечно, вслѣдствіе приспособленія и позднѣйшаго измѣненія, этотъ процессъ обыкновенно сильно сглаживается, но все же повсюду проявляется склонность къ нему, и на этомъ можно, при извѣстныхъ условіяхъ, съ крайней осторожностью, основывать многія заключенія о состояніи предковъ данныхъ животныхъ. Только послѣ того, какъ установилась такая точка зрѣнія, дарвинистическая теорія смогла использовать факты эмбриологіи человѣка. Такъ, напримѣръ, жаберныя дуги и щели непосредственно указывали на предка человѣка, дыхательные органы кото-

раго были приспособлены къ жизни въ водѣ. Тотъ же самый принципъ обнаруживается теперь у утконосовъ \*).

Мы можемъ торжествовать при видѣ того, какъ намъ удалось точно изслѣдовать родословное дерево человѣка вплоть до глубочайшаго корня всей группы млекопитающихъ; но мы можемъ проникнуть даже дальше. Я надѣюсь, что представленная картина удовлетворитъ читателя. Остальныхъ частей дерева я коснусь только поверхностно.

Я уже говорилъ выше, что утконосы соприкасаются, съ одной стороны, съ пресмыкающимися. Но при этомъ, судя по времени, надо заключить, что эта связь образована какой-нибудь основной формой. Эпоха сильнаго развитія пресмыкающихся на землѣ должна быть отнесена къ юрскому и мѣловому періодамъ. Млекопитающіе животные существовали уже въ триасовый періодъ, т. е. до этой эпохи расцвѣта пресмыкающихся. Следовательно, надо предположить, что млекопитающіе отдѣлились отъ вѣтви пресмыкающихся чуть ли не въ самомъ низу ея. И мы станемъ искать предка человѣка среди древнѣйшихъ представителей группы пресмыкающихся.

Дифференбахъ, первый нѣмецкій переводчикъ книги Дарвина «Круго свѣтное путешествіе» привезъ въ тридцатыхъ годахъ изъ Новой Зеландіи въ Англію крайне некрасивое на видъ, но очень интересное животное, *Nattegia Gattleri* является не настоящей ящерицей, а какой-то смѣшанной формой, скроенной, какъ бы на манеръ шутовскаго костюма, изъ различныхъ лоскутковъ организованной матеріи. Въ ней вы найдете признаки различнѣйшихъ группъ пресмыкающихся и даже земноводныхъ, напримѣръ, саламандры и лягушки. Ученые стояли въ крайнемъ недоумѣніи передъ этимъ животнымъ, не зная, куда его дѣвать въ системѣ. Двадцать лѣтъ спустя явился Дарвинъ со своими новыми идеями. Теперь на гаттерію стали смотрѣть, какъ на старую, еще живую переходную форму, которая должна быть помѣщена въ самомъ низу разряда пресмыкающихся, тамъ, гдѣ пресмыкающіеся и земноводныя еще находились въ опредѣленной связи другъ съ другомъ съ исторической точки зрѣнія. Такимъ образомъ, ее можно было помѣстить тамъ, гдѣ земноводныя превращались въ пресмыкающихся, напр., саламандра—въ ящерицу. Въ этомъ же мѣстѣ, примѣлительно, должны были отдѣлиться и млекопитающіе. Такъ какъ они явились на лицо уже въ триасовый періодъ, то они должны были отдѣлиться еще раньше. Спустя чуть ли не тридцать лѣтъ, Крезнеръ даетъ описаніе налегаттеріи, являющейся одной изъ древнихъ родственницъ

\*) Послѣ того какъ въ 1884 г. Гаакъ и Кальдвелль прочно установили вѣтку яицъ у утконосовъ (въ чемъ почти сто лѣтъ сомнѣвалась наука), наше познаніе этихъ рѣдкихъ первобытныхъ млекопитающихъ значительно поднянулось вперёдъ благодаря замѣчательному зоологу и путешественнику Рихарду Семону. «Мои изслѣдованія о размноженіи и развитіи однопроходныхъ (утконосовъ)», говоритъ Сомонъ, «вполнѣ подтверждаютъ господствовавшее до сихъ поръ и покоющее сомнѣнія исключительное на сравнительно-анатомическихъ фактахъ воззрѣніе о мѣстѣ этихъ созданий въ зоологической системѣ. Это—животныя съ болѣе примитивнымъ строеніемъ тѣла, чѣмъ у остальныхъ млекопитающихъ. Но характеръ млекопитающихъ выраженъ у нихъ такъ ясно, что вообще не можетъ возникнуть никакого сомнѣнія при причисленіи ихъ къ этому классу. Но рядомъ съ этимъ какъ въ строеніи тѣла, такъ и въ размноженіи и развитіи утконосы имѣютъ такъ много сходства съ пресмыкающимися и птицами, что старое воззрѣніе, будто однопроходныя составляютъ другое звено между этими группами съ одной стороны, и млекопитающими съ другой, имѣетъ за собой твердое основаніе, хотя надо сознаться, что это звено лежитъ не какъ разъ въ срединѣ ряда, а значительно ближе къ млекопитающимъ». — Съ переходомъ отъ млекопитающихъ къ низшимъ позвоночнымъ, хотя бы пресмыкающимся, родословное дерево человѣка тоже спускается внизъ.



нашей гаттеріи. Закаменѣвшіе остатки ея были найдены въ Дрезденѣ въ пластахъ пермской системы. Слѣдовательно, она относится къ болѣе ранней эпохѣ, чѣмъ млекопитающія. Тутъ мы имѣемъ дѣло съ самыми старыми остатками пресмыкающихся; болѣе старыхъ мы не знаемъ. Въ южной Африкѣ были найдены ископаемыя пресмыкающіяся съ вполне правильными зубами млекопитающихъ, чего мы не находили ни въ болѣе раннихъ, ни въ болѣе позднихъ наслоеніяхъ. Очевидно, мы тутъ имѣемъ дѣло съ такимъ пунктомъ родословнаго дерева, гдѣ началось образованіе первобытныхъ млекопитающихъ, хотя ни одна изъ точно установленныхъ палеонтологическихъ формъ не подходитъ сюда.

Отъ земноводныхъ мы должны перейти къ нижней группѣ, къ рыбамъ.

Въ 1870 году, черезъ одиннадцать лѣтъ послѣ появленія въ свѣтъ книги Дарвина о «происхожденіи видовъ», въ Квинслэндѣ былъ открытъ *Ceratodus*, представляющій крайній интересъ для естествовѣдѣнія. Въ чистой водѣ онъ дышитъ жабрами; но въ то же время, въ случаѣ недостатка въ кислородѣ, онъ вдыхаетъ воздухъ непосредственно легкими. Легкое у него образовалось изъ плавательнаго пузыря, что является крайне важнымъ шагомъ въ исторіи развитія животныхъ.

Эти живые экземпляры цератодуса были открыты позже палеонтологическихъ экземпляровъ, и живой цератодусъ получилъ свое названіе по вымершему. Вымершія формы были найдены въ пластахъ триасоваго періода. Но родственныя цератодусу формы должны быть отнесены уже къ девонскому періоду и представляють, слѣдовательно, болѣе раннюю стадію развитія, чѣмъ вышеупомянутая первобытная гаттерія. И тутъ весь путь развитія кажется вполне яснымъ. Недавно Семонъ провелъ нѣсколько лѣтъ въ Австраліи специально для изученія цератодуса, и онъ могъ только подтвердить высказанное раньше предположеніе, что цератодусъ представляетъ переходную форму \*).

Тѣ рыбы, къ которымъ принадлежатъ древнѣйшіе цератодусы, занимають въ исторіи рыбъ какъ разъ то мѣсто, гдѣ осетръ и акула стали расходиться другъ съ другомъ въ своемъ развитіи. Изъ осетра, въ качествѣ боковой вѣтви, образовались настоящія рыбы. А въ нашемъ родословномъ деревѣ вполне определенное мѣсто занимаетъ только акула и скаты. Древнѣйшіе остатки акулы относятся къ силурійскому періоду, который предшествовалъ девонскому періоду съ его старѣйшимъ цератодусомъ. Что касается еще болѣе древнихъ временъ, то отъ нихъ остались только отдѣльные зубы животныхъ, напоминающе зубы рыбъ. Можетъ быть, эти зубы принадлежали миногамъ. Какъ бы то ни было, живыя миноги въ анатомическомъ отношеніи стоятъ ближе всего къ акулѣ, представляющей слѣдующую высшую ступень развитія послѣ миноги. За миногой слѣдуетъ самое простое позвоночное животное ланцетникъ (*Amphioxus*), дающій намъ живую иллюстрацію того, каковымъ можетъ быть, по виду, позвоночное животное въ моментъ образованія его изъ безпозвоночнаго. Намъ неизвѣстны ископаемыя формы, которыя были бы родственны ланцетнику. Ихъ слѣдовало бы

\*) Прежде всего Рихардъ Семонъ выяснилъ до сихъ поръ совершенно неизвѣстную амбриологию *Ceratodus*'а. При этомъ онъ узналъ, что «эта рыба при всемъ своемъ развитіи имѣетъ много сходныхъ чертъ съ амфибіями. Въ этомъ отношеніи *Ceratodus* стоитъ ближе къ земноводнымъ, чѣмъ къ рыбамъ. Такимъ образомъ вполне подтверждается воззрѣніе, къ которому мы пришли на основаніи сравнительно-анатомическихъ изслѣдованій взрослыхъ животныхъ, по которому мы въ классѣ двоякодышащихъ, типичнымъ представителемъ котораго является *Ceratodus*, видѣли родъ переходной формы между амфибіями и рыбами. (Р. Семонъ «In australischen Busch und anderen Küsten des Korallenmeers». 1896 г.).

искать въ слояхъ кэмбрійскаго періода. Но врядъ ли онѣ могли бы сохраниться до нашихъ дней въ какихъ-нибудь пластахъ, если онѣ въ дѣйствительности были похожи на нашего ланцетника, такъ какъ въ такомъ случаѣ у нихъ не было никакихъ твердыхъ частей скелета.

Вообще, въ этомъ мѣстѣ геологическія изслѣдованія становятся все труднѣе и труднѣе. Дѣло въ томъ, что тутъ слои каменныхъ породъ такъ спутались другъ съ другомъ вслѣдствіе позднѣйшихъ преобразованій, что нельзя ожидать открытія какихъ-либо ясныхъ и разборчивыхъ остатковъ животныхъ.

Но тутъ для дальнѣйшихъ теоретическихъ выводовъ значительную помощь оказываетъ намъ изученіе живыхъ низшихъ формъ животныхъ. Еще въ 1866 году, когда Геккель далъ намъ первый набросокъ родословнаго дерева человѣка, намъ было совершенно неясно, какъ связать старѣйшее позвоночное животное, т. е. ланцетника, съ опредѣленной группой безпозвоночныхъ животныхъ. И вотъ, какъ разъ въ томъ же году Ковальскій указалъ намъ связь между ними, поставивъ немного ниже, но почти рядомъ съ ланцетникомъ асцидію, которая до того времени считалась безусловно безпозвоночнымъ животнымъ. Это моллюскообразное морское животное обнаруживаетъ въ нѣкоторые моменты своего развитія (въ юности) тенденцію къ образованію позвоночника. Этотъ фактъ до сихъ поръ не опровергнутъ, хотя онъ и послужилъ поводомъ къ самымъ ожесточеннымъ спорамъ. Отсюда путь ведетъ насъ самымъ яснымъ образомъ къ червямъ. Черви—это коллективная группа, отъ которой можно довольно легко проиставить всѣхъ высшихъ животныхъ, не исключая позвоночныхъ. Спускаясь ниже по родословному дереву, мы отъ червя можемъ спуститься, по различнымъ болѣе или менѣе яснымъ ступенямъ развитія, до одноклѣточного животного. Первобитное животное (вродѣ амобы) образуетъ первое товарищество, комокъ клѣтокъ. Среди отдѣльныхъ частей этого комка начинаютъ проявляться раздѣленіе труда. Возникаетъ простѣйшее многоклѣточное животное, состоящее только изъ нѣсколькихъ слоевъ клѣтокъ, взявшихъ на себя различныя функціи; въ этомъ животномъ можно различить кожу, желудокъ и ротъ. Отъ такой основной формы, которую Геккель называетъ «гастреей» мы можемъ логически производить, съ одной стороны, типъ полиповъ (съ отклоненіемъ къ кишечно-полостнымъ: губкамъ, коралламъ, медузамъ), а съ другой — червей; а изъ этихъ послѣднихъ развились всѣ остальные высшія животныя. Еще и по сѣю пору существуютъ животныя, немногимъ отличающіяся отъ вышеупомянутаго типа гастреи. Зародышевое развитіе всѣхъ высшихъ животныхъ (какъ ни велико ихъ число) проходить въ самомъ началѣ одиъ и тѣ же стадіи, а именно: изъ однороднаго комка клѣтокъ образуется мѣшокъ или трубка съ кожей, желудкомъ и ртомъ; а этотъ мѣшокъ превращается потомъ въ готовое животное. Даже на ланцетникѣ вы можете прослѣдить развитіе.

Въ концѣ концовъ, у всѣхъ животныхъ, безъ исключенія, первымъ пунктомъ зародышеваго развитія является одна единственная зародышавая клѣтка, т. е. такая же форма, какою является одноклѣточная амeba, стоящая у самаго корня родословнаго дерева.

Этого нельзя считать случайностью. Мы имѣемъ право утверждать, что исторически исходнымъ пунктомъ развитія животнаго міра является клѣтка, изъ которой, впрочемъ, развились также и растенія. То же самое мы можемъ сказать и о человѣкѣ. И онъ, какъ индивидуумъ, вырастаетъ изъ отдѣльной клѣтки, той самой зародышавой клѣтки, въ которую сливаются яйцо и сѣменное тѣльце. И въ исторіи человѣка первой стадіей, въ концѣ концовъ, является стадія одноклѣточной амобы.



Мы говоримъ «въ концѣ концовъ» потому, что раньше для насъ все покрыто мракомъ неизвѣстности. Мы не знаемъ, откуда возникли первыя одноклѣточные существа. Но мы знаемъ, что они являются частью и дѣйствіемъ той планеты, на которой еще и теперь живетъ человѣкъ. Тутъ исторія человѣка превращается во всеобщую исторію, связанную съ судьбой планетъ, солнцъ, млечныхъ путей. Если у насъ все развивается законообразно вверхъ, отъ амобы до человѣка, то ничто не заставляетъ насъ тутъ искать вмѣшательства не подчиненныхъ никакимъ законамъ сверхъестественныхъ силъ; и тутъ дѣйствуютъ такіе же общіе законы. Такимъ образомъ, исторія человѣка кончается тамъ, гдѣ кончается послѣднее облачко, гдѣ свѣтитъ послѣдняя звѣздочка нашей вселенной.

Читатель видитъ, каково наше завоеваніе человѣка.

Оно такъ блестяще, что невольно спрашиваешь себя, не достигли ли мы уже высшей точки въ этомъ отношеніи. Что говорить еще о человѣкѣ?

Во второй половинѣ девятнадцатаго вѣка было немало людей, которымъ казалось, что все сдѣлано въ области познанія человѣка. Человѣкъ «объясненъ», такъ говорили они.

И въ самомъ дѣлѣ, мы, безъ всякаго сомнѣнія, стоимъ теперь передъ поразительнымъ результатомъ, котораго наука достигла въ своемъ стремленіи разгадать сущность человѣка. Она дала намъ невѣроятную уйму новаго въ этомъ отношеніи. Но какъ разъ въ виду этихъ поразительныхъ результатовъ мы не можемъ не задаться вопросомъ: что значитъ слово «объяснить»?

\* \* \*

Разберемъ сначала *одинъ* изъ тѣхъ результатовъ, котораго наука достигла вышеописаннымъ завоеваніемъ человѣка.

Отрицать новые факты теперь уже невозможно.

Они проникаютъ въ общество, школу и народъ, и этого процесса вы не задержите никакими средствами. Всѣхъ насъ гложетъ неустанно страстное желаніе рѣшить проклятую загадку о томъ, что такое человѣкъ. И вы не уничтожите его никакими насильственными мѣрами. Вы не скроете отъ насъ истины, такъ какъ насъ учатъ музеи, зоологическіе сады, обсерваторіи, книги, газеты. Нѣтъ уже теперь той авторитетной власти, которая была бы въ состояніи заключать въ тюрьмы и заковывать въ цѣпи живую мысль, книги и факты. Вся наша общественная жизнь нуждается въ свѣтѣ, и разъ свѣтъ проникъ къ намъ, вы никоимъ образомъ не помѣшаете намъ видѣть.

Если нѣкоторыя мнѣнія оказываются невѣрными при свѣтѣ голыхъ фактовъ, то, слѣдовательно, они должны быть устранены, и имъ не поможетъ никакая жалость. А устранена должна быть легендарная хронологія и всѣ связанныя съ нею представленія.

Собственно говоря, первую брешь тутъ пробила исторія (которую и въ данномъ случаѣ понимаю въ старомъ смыслѣ слова), не идущая дальше культурныхъ государствъ Западной Азіи. Самые старые вавилонскіе памятники относятся къ эпохѣ, которую отдѣляетъ отъ насъ промежутокъ въ пять тысячъ лѣтъ. Но старые вавилоняне унаслѣдовали свои высшія культурныя традиціи отъ крайне древняго народа сумерійцевъ, который въ періодъ расцвѣта Вавилоніи давно уже сошелъ со сцены. Все же память о немъ осталась жива въ письменахъ вавилонянъ, точно такъ же, какъ Римъ пережилъ свое фактическое паденіе въ средневѣковой латыни. Въ сумерійско-вавилонской астрономіи есть нѣкоторыя опредѣленія зодіака,

которые указываютъ на то, что мы тутъ имѣемъ дѣло съ эпохой, отдѣляющейся отъ насъ промежуткомъ въ 7.000 лѣтъ, по меньшей мѣрѣ.

Это—все годы, которые относятся въ наше время къ области исторіи культуры. Дальше начинается уже область естественнаго испытателя. Безспорно лучшимъ знаткомъ ледниковаго періода считается у насъ Альбрехтъ Пенкъ. По его подсчетамъ ледниковый періодъ окончился приблизительно 25.000 лѣтъ тому назадъ, ледниковый періодъ тянулся 300.000 лѣтъ, а промежуточные, болѣе теплые періоды—200.000. Такимъ образомъ, отъ начала четвертичнаго періода до нашего времени прошло болѣе полумилліона лѣтъ. Но человѣкъ, безъ всякаго сомнѣнія, старше ледниковаго періода. Его надо отнести къ тѣмъ представителямъ органическаго міра, которые существовали уже въ третичный періодъ \*). Время образованія нашихъ высшихъ горъ, каковы Альпы, Гималаи, и Кордильеры, составляетъ только небольшую часть третичнаго періода. И все же этотъ третичный періодъ, по своей продолжительности, не можетъ пойти въ сравненіе съ болѣе древними эпохами. Одинъ юрскій періодъ, по меньшей мѣрѣ, въ тридцать разъ больше всего четвертичнаго періода. Геологи подсчитали, что если для образованія известковаго пласта толщиной въ метръ требуется три милліона лѣтъ, то для образованія всѣхъ нашихъ известняковъ должно было потребоваться шестьсотъ милліоновъ лѣтъ. Не надо забывать, что всѣ эти цифры говорятъ о тѣхъ эпохахъ, когда на землѣ существовала уже органическая жизнь. Подумайте только, читатель, какъ стара уже, вообще, наша планета!

Такимъ образомъ, для насъ всякія міеологическія хронологіи не могутъ имѣть никакого реальнаго значенія. Но вмѣстѣ съ ними должны исчезнуть и тѣ легенды о созданіи человѣка и исторіи его, которые еще до сихъ поръ живы среди многихъ людей. Міеологія разскажетъ вамъ о всемірномъ потопѣ, который безусловно не имѣлъ мѣста въ той формѣ, какъ она о немъ сообщаетъ. Но та же міеологія не имѣетъ никакого понятія о существованіи ледниковаго періода и третичномъ періодѣ; она не знаетъ, да и не можетъ знать всѣхъ тѣхъ фактовъ, которые были познаны наукой только въ наше время послѣ долгихъ и усиленныхъ трудовъ.

Всѣ эти міеологіи являются великими эпическими произведеніями,

\*) Вопросъ о *третичномъ человѣкѣ* опять сталъ занимать нашъ ученый міръ. послѣ того какъ онъ нѣкоторое время искусственно былъ отодвинутъ на задній планъ. Самъ Германъ Клаачъ въ концѣ сентября 1903 г. лично посѣтилъ давно извѣстныя въ геологическомъ отношеніи мѣста въ Овернѣ (во Франціи), гдѣ откопалъ отдѣльные куски кремня, которые онъ считалъ продуктомъ примитивной человѣческой культуры: онъ нашелъ ихъ въ слое, который по мнѣнію лучшихъ геологовъ принадлежитъ къ *моленовой эпохѣ* третичнаго періода. Дѣло шло о «моленовыхъ наносахъ», которые покрыты плуценовой корой лавы старинныхъ вулкановъ Оверни. Представителями животнаго міра этой эпохи надо считать мастодонтовъ, динотеріевъ и антилопъ. По мнѣнію одного изъ лучшихъ знатоковъ этой мѣстности, профессора Буля, не можетъ быть никакого сомнѣнія въ геологическомъ значеніи этой мѣстности. Среди тѣхъ ученыхъ, которые видѣли эти куски, очень многіе согласны съ тѣмъ, что они не могутъ не быть предметомъ обработки мастодонтовъ. Особенно интересно было для меня инѣе проф. Швейнфурта, которому я показалъ кремни, не указавъ на то, въ какомъ слое они найдены. Послѣ того, какъ онъ подтвердилъ мое мнѣніе, что вещи обработаны человѣкомъ, я назвалъ ему ихъ происхождение, но онъ нашелъ что слой опредѣленъ не вѣрно. Я могъ сослаться на проф. Буля, безпристрастное сужденіе котораго тѣмъ важнѣе, что онъ не хочетъ и слышать, что эти вещи обработаны человѣческой рукой». Мы слѣдимъ съ большимъ интересомъ за тѣмъ, какъ дѣло въ концѣ концовъ выяснится. Но если окажется правъ Клаачъ, то человѣкъ является болѣе старымъ обитателемъ земли, чѣмъ мы это предполагали.



и мѣсто имъ рядомъ съ эпосомъ Данте и Мильтона, рядомъ съ Гамлетомъ и Фаустомъ. Сущность всѣхъ ихъ одна и та же: онѣ представляютъ собою символическія картины, выражающія какую-нибудь великую нравственную идею. Внѣшнія краски художникъ беретъ изъ окружающей его среды, и онѣ будутъ различны въ разныя эпохи. Но творческій духъ и высокая нравственность дѣлаютъ произведеніе «реальнымъ». Этотъ «реализмъ» совершенно своеобразенъ, онъ—выше всякихъ измѣненій въ нашихъ научныхъ воззрѣніяхъ. Вы не «опровергнете» Сикстинской Мадонны или Фауста никакими научными познаніями, главнымъ образомъ, потому, что ихъ «жизнь» есть результатъ поэтическаго творчества, и къ тому же они относятся какъ бы къ совершенно иному міру, въ которомъ нѣтъ мѣста «наукѣ».

Только послѣ того, какъ вы станете на такую точку зрѣнія по отношенію къ поэтическому творчеству,—только тогда вы поймете, какое значеніе скрыто въ нашемъ заявленіи, что всѣ древнія и ветхозавѣтныя міѳологіи являются такими же поэтическими произведеніями, какими являются «Божественная комедія» Данте и «Фаустъ» Гете.

Не всѣ еще понимаютъ это. Вотъ почему наше время такъ богато различными недоразумѣніями. Вотъ гдѣ коренится причина самаго тяжелаго изъ всѣхъ недоразумѣній, какъ будто высокія, нравственныя и символическія цѣнности, созданныя великимъ творчествомъ духа, должны быть грубо реальны, какъ будто мы должны находить ихъ въ геологическихъ отношеніяхъ. Мы бы стали смѣяться надъ тѣмъ человѣкомъ, который бы занялся раскопками въ поискахъ скелета Фауста, Гамлета или Ахилла. Въ то же время мы совершенно серьезно ищемъ въ различныхъ наслоеніяхъ слѣдовъ всемірнаго потопа, какъ будто сказаніе о немъ есть нѣчто большее, чѣмъ моральный эффектъ дивнаго символическаго стихотворенія. Вѣдь искать слѣдовъ этого потопа такъ же смѣшно въ концѣ концовъ, какъ искать останки Гамлета или Мефистофеля.

Творческая сила человѣка, создающая міры, которыхъ не откроетъ вамъ ни лопата геолога, ни умозрѣніе историка,—эта творческая сила указываетъ намъ нашъ путь къ завоеванію человѣка. Говоря о ней, мы затрагиваемъ одну изъ чудеснѣйшихъ тайкъ человѣческаго духа. Тутъ мы въ дѣйствительности стоимъ передъ чудомъ, съ которымъ не можетъ сравниться ни потопъ, ни тьма египетская. Это чудо—въ насъ самихъ. Его не уничтожить критика. Критика можетъ уничтожить наши представленія о потопѣ, какъ о реальномъ фактѣ. Но она не можетъ уничтожить того факта, что человѣческій духъ создалъ Гамлета, Фауста и, наконецъ, гимны Моисея. Человѣкъ остается человѣкомъ, онъ остается тѣмъ же, чѣмъ онъ былъ всѣ послѣднія нѣсколько тысячъ лѣтъ не благодаря найденнымъ мертвымъ костямъ и камнямъ, а благодаря его искусству, литературѣ, культурѣ. Тутъ вамъ не измѣнить ничего ни кости, ни камни геологическихъ эпохъ.

Если мы твердо установимъ все это, то все наше «завоеваніе» сразу предстанетъ передъ нами въ совершенно новомъ освѣщеніи.

Пусть приверженцы старыхъ міѳологическихъ воззрѣній называютъ его отрицательной величиной. На самомъ же дѣлѣ оно является *дальнѣйшимъ* шагомъ. Благодаря ему у насъ оказывается нѣчто большее, чѣмъ у насъ раньше не было. Но теперь спрашивается, куда ведетъ насъ дальнѣйшій путь. По моему крайнему разумѣнію, онъ ведетъ насъ отъ человѣка къ природѣ. Въ концѣ концовъ, предметомъ завоеванія является природа, а завоевателемъ ея—человѣкъ.

Обыкновенно мы представляемъ себѣ дѣло какъ разъ наоборотъ. Намъ кажется, будто природа завоевала человѣка. Долго-де человѣкъ себя чувствовалъ полу-богомъ. Теперь эти дни юношескихъ мечтаній прошли. Бѣлый, строгій механизмъ природы подчинилъ себѣ не только млечные пути и туманныя пятна, но и человѣка. Отнынѣ онъ вмѣстѣ съ остальными явленіями природы подвергнутъ опредѣленнымъ законамъ. Ты былъ прахъ, ты есть прахъ, и прахомъ станешь ты. Смирись! Ты животное, ты былъ червемъ. Смирись! Такіе возгласы раздаются теперь. Мы завоеваны и закованы въ цѣпи природы. Человѣкъ сталъ внезапно рабомъ природы.

Нѣтъ, для меня дѣло обстоитъ совсѣмъ иначе.

Человѣкъ теперь является тѣмъ же, чѣмъ онъ былъ раньше. Вокругъ него вертятся всѣ міровые вопросы, какъ и прежде. Но вотъ онъ узнаетъ нѣчто новое для себя. Онъ узнаетъ исторію своего происхожденія. Онъ узнаетъ, что онъ существовалъ въ первобытнѣйшія времена. Онъ былъ когда-то животнымъ. Милліарды лѣтъ онъ жилъ на землѣ въ образѣ различныхъ животныхъ. Онъ былъ первобытнымъ клѣткой и утренней зарей, онъ былъ солнцемъ, звѣздой, млечнымъ путемъ, туманнымъ пятномъ. Точно божественная тѣнь, онъ существовалъ во всѣ періоды жизни земли и повсюду во вселенной. Онъ—природа. Во всемъ можно увидѣть человѣка, человѣческую тѣнь, человѣческій зародышъ. Все, что было до человѣка, вся необозримая природа есть не что иное, какъ колоссальный зачатокъ человечества. Понятіе «человѣкъ» расширяется до понятія «природа». Человѣкъ завоевываетъ природу для себя \*).

\*) Тотъ фактъ, что на землѣ существовалъ и существуетъ цѣлый рядъ растительныхъ и животныхъ формъ, не являющихся настоящими предками человѣка, — нисколько не противорѣчитъ нашимъ воззрѣніямъ. Мы можемъ смотрѣть на человѣка съ его техникой, какъ на форму абсолютнаго приспособленія къ природѣ, сказавшуюся лучше всѣхъ другихъ попытокъ приспособленія. Предпринятыхъ какими бы то ни было представителями органическаго міра. Если мы представимъ себѣ, что законъ развитія не мѣтитъ непосредственно высшую точку эволюціи, а сначала вызываетъ къ жизни различнѣйшія варіаціи, которыя развиваются, въ свою очередь, до высшихъ для нихъ предѣловъ; если мы представимъ себѣ, что такъ дѣло идетъ до тѣхъ поръ, пока самая лучшая варіація не побѣждаетъ всѣхъ остальныхъ, — то мы можемъ смотрѣть на всѣ органическія варіаціи, стоящія ниже человѣка, какъ на неудачныя попытки создать высшую форму приспособленія. Муравей, каракатица, морская звѣзда могутъ быть такими попытками, значеніе которыхъ заключается въ тѣмъ, что онѣ своимъ примѣромъ показали, что путь къ развитію высшаго организма не идетъ тутъ мимо нихъ. Представимъ себѣ, что корабль ищетъ вдоль какого-нибудь морского берега, нѣтъ ли тутъ пролива. Въ такомъ положеніи, на примѣръ, былъ Магелланъ, когда онъ, пробираясь вдоль восточнаго берега Южной Америки, искалъ проѣзда къ Тихому океану. Сначала онъ попалъ въ устье Ла-Платы, но вскорѣ онъ долженъ былъ убѣдиться въ томъ, что онъ уперся въ тупикъ, что Ла-Плата рѣка, а не морской проливъ. Только послѣ этого онъ достигъ своей цѣли: онъ открылъ Магеллановъ проливъ и черезъ него попалъ въ Тихій океанъ. Такъ можно десятки разъ принимать за проливъ всякую другую часть воды, пока вы, наконецъ, не попадете на вѣрную дорогу. Историкъ, описывающій всякое открытіе съ точки зрѣнія конечнаго результата его, будетъ смотрѣть на всѣ эти неудачные опыты и попытки, какъ на логическую цѣпь, каждое звено которой обозначаетъ прогрессъ, такъ какъ показавъ на собственномъ опытѣ негнѣтность той или другой попытки, мы устраняемъ для будущихъ изслѣдователей возможность ошибки въ этомъ направленіи. Въ общемъ, мы можемъ распространить такой же ходъ мыслей на всю природу. Въ самомъ дѣлѣ, въ общемъ развитіи космоса (вселенной) должна была образоваться вся низменная равнина жизни для того, чтобы, хотя въ одномъ мѣстѣ, надъ ною поднялся человѣкъ, какъ высшій результатъ развитія. Наша мысль нисколько не пострадаетъ, если мы себѣ представимъ, что человѣкъ возникъ не въ одномъ мѣстѣ, а также и на другихъ планетахъ, такъ какъ въ такомъ случаѣ всѣ эти возникшіе люди были бы охвачены нами въ общемъ понятіи «человѣкъ». Слово, «человѣкъ» служило бы для насъ выраженіемъ опредѣленной ступени органической эволюціи, независимо отъ мѣста происхожденія. Дѣло



И этотъ человѣкъ, принимающій въ себя всю природу, *остается* при всемъ томъ тѣмъ самымъ человѣкомъ, котораго мы знаемъ. Ни одна черточка его не пропадаетъ. Онъ остается тѣмъ человѣкомъ, который создалъ искусство; тѣмъ человѣкомъ, который построилъ высшіе законы нравственности; который открылъ слово «мораль»; который искалъ для себя опредѣленныхъ религіозныхъ и философскихъ нормъ для опредѣленія своего отношенія ко вселенной; который пылливо всматривался и изучалъ звѣзды небеснаго свода. Онъ остается тѣмъ Человѣкомъ, который совершалъ величайшее изъ извѣстныхъ намъ дѣлъ. Онъ высказалъ простую заповѣдь христіанства о любви къ человѣку. Наше завоеваніе не измѣняетъ ни на іоту ни одной изъ силъ, ни одного изъ дѣлъ человѣческаго духа. «Фаустъ», Сикстинская Мадонна и евангельскія изреченія остаются во всей своей силѣ, независимо отъ того, происходитъ ли человѣкъ отъ обезьяны, или онъ спустился на землю съ неба.

\* \*

Человѣческое мышленіе крайне разносторонне, и человѣчество разносторонне используетъ описанное выше завоеваніе девятнадцатаго вѣка.

Но, какъ бы тамъ ни было, въ самомъ скверномъ положеніи очутятся тѣ, которые считаютъ своимъ долгомъ бороться съ новѣйшими завоеваніями по «нравственнымъ побужденіямъ». Въ самомъ дѣлѣ, вы ничѣмъ не поможете тѣмъ людямъ, идеалы которыхъ живы только благодаря исторической традиціи, освѣщенной временемъ и людьми. Если для этихъ людей опроверженіе подлинности ихъ традицій равнозначуще съ катастрофой морали, то міръ ничего не потеряетъ отъ того, что ихъ идеалы исчезнутъ.

Подумайте только, читатель: развѣ печально, или унижительно, или позорно то обстоятельство, что человѣкъ становится въ болѣе близкія отношенія къ природѣ? Не созерцаемъ ли и не воснѣваемъ ли мы ежедневно красоты природы? Въ библии псалмы полны восхищенія передъ нею, и поэты всѣхъ временъ не жалѣли словъ для восхваленія ея. Но только естествоиспытатель нашего времени, созерцающій одновременно гармонію млечныхъ путей и біеніе пульса микроскопическихъ организмовъ, — только онъ понимаетъ всю несказанную прелесть и безконечную красоту матери — природы. Конечно, въ природѣ вы встрѣтите и грубость, и насиліе, и боль, и скорбь. Но вѣдь все это вы увидите также и у человѣка. Не человѣкъ ли наноситъ человѣку самыя тяжелыя раны (вспомните о войнѣ)? Не человѣкъ ли въ состояніи затравить въ порывѣ нетерпимости своего собственного брата хуже, чѣмъ это сдѣлало бы самое дикое животное (вспомните инквизицію)? И все же этого Нерона осѣняетъ высшая культура. Онъ же первый провозгласилъ любовь къ человѣку. Почему же мы не хотимъ признавать наличность такихъ же противоположностей въ природѣ? Вѣдь мы можемъ признать это, усвоивъ себѣ ту высокую мысль, что самъ человѣкъ съ его противорѣчіями представляетъ одну изъ высшихъ точекъ

осложнилось бы только въ томъ случаѣ, если бы на другихъ планетахъ возникли такіе представители органической природы, которые бы фактически представляли высшую ступень развитія, чѣмъ человѣкъ, и которые бы возникли совсѣмъ другимъ путемъ, чѣмъ онъ. Но такіа разсужденія пока еще совершенно излишни, такъ какъ до сихъ поръ мы имѣемъ дѣло съ одной только землей, и такъ какъ къ тому же мы не имѣемъ никакого понятія объ одушевленной природѣ другихъ планетъ. Ничто не мѣшаетъ намъ смотрѣть на всѣ тѣ продукты высшаго развитія, которые для насъ представляютъ нѣчто идеальное, какъ на результаты нашего собственнаго будущаго развитія. Другими словами, идеальнаго человѣка мы можемъ производить отъ настоящаго человѣка. По моему мнѣнію очертанія этого идеальнаго человѣка, отчасти даны намъ въ Евангеліи.

природы. Въ его руки, путемъ постепеннаго совершенствованія техники, переходитъ мало-по-малу власть надъ природой.

Я однажды разсматривалъ вѣстѣ съ молодымъ пасторомъ таблицы на которыхъ рядомъ были изображены человѣкъ и кошка. Лицо взрослой кошки имѣетъ врядъ ли что-нибудь общее съ лицомъ развитаго человѣка. Но тутъ же были головы зародышей ихъ, которыя были очень похожи другъ на друга.

«Посмотрите», сказалъ мнѣ очень молодой пасторъ съ выраженіемъ омерзѣнія на лицѣ, «вотъ результаты дарвинизма: человѣкъ униженъ до сравненія съ кошкой».

Я посмотрѣлъ на таблицу. Мнѣ показалось, что я вижу, какъ кошка превращается въ человѣка, какъ ея лицо все облагораживается и, наконецъ, превращается въ идеальное, по своей классической красотѣ, лицо Зевса. И мнѣ показалось, что у насъ даже еще не было такихъ лицъ, какъ лицо идеальнаго Зевса, и что такія красивыя лица появятся только въ будущемъ, какъ результатъ развитія, которое было бы совершенно невозможно безъ законовъ эволюціи, связывающихъ кошку съ человѣкомъ нашего времени. Таковы тѣ чувства, которыя одна и та же картина вызвала у двухъ различныхъ людей. Разница такъ велика, что попытка сблизить ихъ должна непременно кончиться полнымъ фіаско. Тутъ два различныхъ міра. Отставшій отъ времени человѣкъ станетъ жаловаться на людей и науку за то, что человѣкъ сдѣлся съ природой и духъ съ матеріей въ одну большую мировую загадку. А мы постараемся проникнуть въ завоеваніе и почерпнемъ изъ него новыя силы.

Мы оба должны встрѣтиться, въ концѣ концовъ, на полѣ битвы, и наша борьба кончится не прежде, чѣмъ одинъ изъ противниковъ упадетъ.

Между нами такая же пропасть, какъ между горилой и человѣкомъ.





## СОДЕРЖАНІЕ II-го ТОМА

сочиненія В. В. БИТНЕРА

## „НА РУБЕЖѢ СТОЛѢТІЙ“.

Часть I. ОТКУДА, КТО И КУДА МЫ? Очеркъ успѣховъ естествознанія. I. Идея постепеннаго развитія органическаго міра и ея исторія.—Идеи Эразма Дарвина, Гете, Ламарка и Сентъ-Илера.—Теорія „твореній“ въ лицѣ Кювье и Агассиса.—Взглядъ Гете на значеніе спора между Ж. С.-Илеромъ и Кювье.—Чарльзъ Робертъ Дарвинъ.—„Ньютонъ біологіи“.—Отношеніе къ нему защитниковъ старой теоріи.—Дальнѣйшее ихъ развитіе въ книгѣ „Происхожденіе видовъ“.—Подтвержденія въ фактахъ изъ эмбіологіи и другихъ наукъ.—Преемники Ламарка Ж. С.-Илера и Бюффона.—Прогрессіонисты.—Чемберсъ и Спенсеръ, какъ эволюціонисты, подготовлявшіе общество къ торжеству идей Дарвина.—Селекціонисты и ихъ отношеніе къ теоріи послѣдняго. II. Логическій выводъ изъ эволюціоннаго ученія о возникновеніи жизни.—Прежнія воззрѣнія на самозарожденіе.—Исторія вопроса о гетерогеніи въ теченіе послѣдняго времени.—Выводъ изъ работъ Пастера.—Гипотеза космозоидовъ.—Отношеніе мертвой матеріи къ живой.—Самозарожденіе съ точки зрѣнія химической.—Конечный выводъ относительно возникновенія жизни.—Корни и главныя вѣтви родословнаго дерева органическаго міра. III. Граница между двумя царствами.—Корни и главныя вѣтви родословнаго дерева органическаго міра.—Какъ смотрѣть на предлагаемое родословное дерево.—Дополненія и поясненія генеалогіи.—Значеніе ланцетника.—Родословная позвоночныхъ. IV. Борьба за существованіе въ органическомъ мірѣ.—Неизбѣжность этой борьбы, доказываемая цифрами.—Ея условія и слѣдствія.—Взаимныя отношенія организованныхъ существъ.—Парадоксъ о вліяніи старыхъ дѣвъ на развитіе скотоводства.—Вліяніе насѣкомыхъ на оплодотвореніе растеній.—Естественный отборъ и его отношеніе къ измѣнчивости видовъ.—Законы наслѣдственности и соотношеній развитія.—Примѣры примѣненія естественнаго отбора, въ зависимости отъ условій существованія. V. Могутъ ли быть вредныя черты организаціи?—Заблужденія телеологическаго воззрѣнія на природу.—Природа не дѣлаетъ скачковъ.—Единство плана строенія.—Ночныя животныя, какъ родоначальники наземныхъ.—Вліяніе временъ года.—Значеніе плодовитости.—Защитная окраска животныхъ.—Примѣры „подражаній“ въ мірѣ насѣкомыхъ. VI. Оборонительная и наступательная мимикрія.—Активный мимитизмъ.—Геликониды и ихъ подражатели, какъ примѣръ спеціального мимитизма.—Значеніе окраски пубоководныхъ животныхъ.—Половой отборъ. VII. Затрудненія при объясненіи многихъ явленій мимикріи и громохроміи съ точки зрѣнія естественнаго подбора.—Новые опыты и наблюденія, бросающіе свѣтъ на причины измѣненія организмовъ.—Вопросъ о витализмѣ.—Вліяніе среды.—Опыты Пультона, Брандеса, Вейсмана, Урехта, Фишера и др.—Условія фізіологическія.—Внезапныя измѣненія.—Развитіе идей Дарвина и Ламарка современными учеными. VIII. Логическое послѣдствіе ученія о происхожденіи видовъ.—Значеніе полового отбора?—М. двѣжды услуга популяризаторовъ Дарвина.—Про-

исходитъ ли человѣкъ отъ обезьянъ?—Можно-ли гордиться предками?—Послѣдствія провозглашенія требованій логики фактовъ. IX. Единство происхожденія человѣческихъ расъ.—Морфологическія и фізіологическія его доказательства.—Мѣсто человѣка въ классификаціи живыхъ существъ.—Данныя эмбриологіи. X. Четверорукія или двурукія?—Анатомическія отношенія антропоморфныхъ обезьянъ къ человѣку.—Имѣетъ ли послѣдній какіе-нибудь исключительно ему свойственные органы.—Человѣкъ ближе къ обезьянамъ, чѣмъ послѣднія къ остальнымъ животнымъ. XI. Непараллельность развитія разныхъ органовъ.—Значеніе вертикальнаго положенія во время ходьбы.—Цифровыя данныя о емкости черепа обезьянъ въ сравненіи съ человѣкомъ.—Прогнатизмъ, его связь съ возрастомъ и психикою.—Мозгъ обезьянъ и человѣка въ цифрахъ.—Приговоръ анатоміи надъ „царемъ природы“. Memento te hominem esse! XII. „Пламенная мечта теоретиковъ“.—Третичный и четверитичный человѣкъ.—Недавніе взгляды на древность человѣчества.—Находки въ пещерахъ.—Вопросъ о человѣческихъ расахъ.—Классификаціи на основаніи антропологическихъ, лингвистическихъ, географическихъ, этнографическихъ, экономическихъ и другихъ данныхъ.—Сравнительная вмѣстимость черепа обоихъ половъ.—Вліяніе скрещиванія.—Относительное значеніе цифръ вмѣстимости черепа. XIII. Краниометрическія измѣренія и краниологическія классификаціи.—Первобытные люди.—Наши прародители и ихъ отношеніе къ питекантропу Дюбуа—*Pithecantropus erectus* и его мѣсто въ природѣ.—Значеніе открытія Дюбуа.—Борьба двухъ направленій.—Роль Вирхова.—находка въ загребѣ.—Гиббонъ по отношенію къ питекантропу.—Научный романтизмъ.—Кровное родство человѣка и обезьяны.—Питекантропъ—незаконное дитя человѣка и обезьяны?—Предположеніе Бранко не мѣняетъ дѣла.—Преимущества нашихъ прародителей и наше надъ ними превосходство.—Вѣроятное направленіе органическаго развитія XIV. Вѣроятный путь развитія умственныхъ способностей человѣка.—Борьба за существованіе и соціальныя инстинкты.—Отношеніе организмовъ другъ къ другу въ связи съ вопросомъ о добываніи пищи.—Комменсализмъ, мутуализмъ и паразитизмъ.—Наѣздки и осы.—Примѣры симбіоза и переходныя стадіи разнаго рода сожительствъ.—Начало общественности.—Самопожертвованіе.—Борьба разныхъ инстинктовъ и желаній.—Сравненіе умственныхъ способностей человѣка и обезьяны. XV. Соціальныя инстинкты порождаютъ альтруизмъ.—Происхожденіе нравственнаго чувства.—Добродѣтели первобытныхъ расъ имѣютъ въ основѣ пользу общины или племени.—Естественный отборъ способствуетъ побѣдѣ высшихъ инстинктовъ надъ низшими.—Будущее человѣчества.—*Virbus unitis*.—Высшій идеаль христіанства сходится съ конечною цѣлью борьбы за существованіе. XVI. Средства и будущее популяризаціи естествознанія.—Значеніе „Космоса“ А. Гумбольдта.—Роль музеевъ и другихъ подобныхъ учреждений.—Исторія біологическихъ изслѣдованій.—Морскія экспедиціи.—Біологическія изслѣдованія въ Россіи.—Основанія возникновенія зообіологическихъ станцій.—Неаполитанская станція, ея исторія, значеніе, дѣятельность.—Другія станціи.—Будущее біологіи. XVII. Парижскій *Jardin des Plantes* по сравненію съ другими естественно-историческими музеями.—Его образовательное значеніе.—Развитіе музейнаго дѣла въ XIX вѣкѣ.—Палеонтологическіе, сравнительно-анатомическіе и зоологическіе музеи.—Зоологическій музей Петербургской Академіи Наукъ.—Открытіе новыхъ видовъ растений и животныхъ.—Потребность общества въ со-



браніяхъ естественно-историческихъ предметовъ.—Берлинскій «Акваріумъ», его основаніе и устройство.—Воспитательное и образовательное значеніе подбнаго рода учреждений.—Подводная фауна коралловыхъ рифовъ.—арвинова теорія образованія послѣднихъ.—Зоологическая станція въ Ровиньо.—Заключеніе.

**Часть II. ВЪ ВОЛНАХЪ БЕЗКОНЕЧНОСТИ.** Очеркъ успѣховъ астрономіи. I. Древность астрономіи.—Первыя обсерваторіи: халдеевъ, индусовъ, китайцевъ.—Значеніе астрономіи въ древности и въ настоящее время.—Астрологія.—Явленіе затмѣнія солнца.—Значеніе этого явленія въ Китаѣ.—Судьба нерадивыхъ астрономовъ Хи и Хо.—Знакомство древнихъ съ причиною лунныхъ и солнечныхъ затмѣній. II. Небесныя разстоянія и ихъ измѣненіе.—Развитіе наблюдательныхъ средствъ съ конца XVII столѣтія до начала XIX: зрительная труба Галилея, телескопы Кеплера, Озу и др.—Рефлекторы и рефракторы.—Астрономическія обсерваторіи.—Объединеніе астрономовъ. III. Успѣхи наблюдательной астрономіи.—Гипотеза Канта-Лапласа.—Открытіе Нептуна, двухъ спутниковъ Марса и пятого спутника Юпитера.—Наблюденія Скіапарелли надъ Марсомъ.—Вопросъ объ этой планетѣ.—Телеграмма Дугласа о „сигналахъ“ съ Марса и трезвые ея разъясненія.—Обзоръ нашихъ свѣдѣній о Марсѣ и возможные выводы изъ нихъ. IV. Великая „мелочь“.—Ея чудесныя послѣдствія.—Исторія взрѣній на радугу.—Разложеніе свѣта и его синтезъ.—Нѣсколько словъ о жизни и значеніи Фраунгофера.—Фраунгоферовы линіи.—Разнаго рода спектры.—Спектральный анализъ.—Устройство спектроскопа и дальнѣйшее его усовершенствованіе.—Кирхгофъ и Бунзенъ.—Новѣйшіе успѣхи спектроскопическихъ изслѣдованій: диффракціонный спектръ и рѣшетка Роуланда; преимущества и недостатки послѣдней.—Спектроскопы, основанныя на интерференціи.—Спектрографы.—Изслѣдованія инфракрасной части солнечнаго спектра.—Балометръ Ланглея. V. Солнце, его физическая природа, корона, фото-и хромосфера, протуберанцы и пятна.—Теорія солнечныхъ пятенъ Гальма.—Вопросъ о вліяніи послѣднихъ на климатъ земли.—Примѣчаніе спектральнаго анализа къ измѣненію скоростей движеній небѣсныхъ свѣтилъ.—Переимѣнные и двойныя звѣзды.—Зрѣлище „гибели“ міровъ.—Новая звѣзда съ созвѣздіи Персея.—Происхожденіе двойныхъ свѣтлыхъ линій въ спектрахъ новыхъ звѣздъ.—Гипотеза Зеелигера для объясненія „движенія“ туманности въ Персеѣ.—Кольпа Сатурна.—Астрофизика и небесная механика.—Возрастъ звѣздъ.—Разные виды туманностей, какъ стадіи развитія міровъ. VI. Кометы, какъ „бичи Божьяго гнѣва“,—*Angelus domini*.—Первыя научныя изслѣдованія кометъ.—Гипотеза Целльнера. Происхожденіе кометныхъ хвостовъ, по Целльнеру, Гольдштейну и Бредихину.—Теорія Скіапарелли происхожденія метеоритовъ и падающихъ звѣздъ.—Различія и сходство явленій.—Условія паденія аэролитовъ.—Теорія падающихъ звѣздъ Бредихина.—Заслуги этого ученаго.—Явленіе зодіакальнаго свѣта.—Связь послѣдняго съ состояніемъ межпланетнаго пространства. VII. Главная ошибка прежнихъ космогоническихъ гипотезъ.—Сущность и недостатки гипотезы Лапласа.—Объясненія Спенсера нѣкоторыхъ противорѣчій гипотезы послѣдняго.—Неудачная попытка Фей преобразовать гипотезу Лапласа.—

Гипотезы Гюйгара, Тета и Локьера.—Работы Килера и другихъ американскихъ астрономовъ, о проверяющія космогонію Лапласа.—Гипотеза Гнатека, VIII. Вопросъ о прошломъ нашей планеты.—Какова внутренность земли.—Катастрофа на островѣ Мартиникѣ.—Объясне-

не нѣкоторыхъ сопровождавшихъ ее явленій. — Неумѣніе предсказывать предстоящія изверженія. — Доказательства за—и противъ огненно-жидкаго ядра земли. — Гипотезы, пытавшіяся объяснить происхожденіе вулканическихъ явленій, химическая, механическая и химико-механическая. — Современное воззрѣніе на причины вулканическихъ явленій. — Опытъ Гохштеттера. — Земля трясенія и ихъ причины. — Возможна ли у насъ катастрофа, подобная С.-Пьерской? — Итоги успѣховъ сейсмологіи въ XIX вѣкѣ. IX. Фотографированіе луны и другихъ астрономическихъ объектов. — Значеніе фотографіи въ астрonomіи и наслѣдство двадцатому вѣку. — Астрофотометрическіе приборы. — Другіе астрономическіе аппараты. — Лунный пейзажъ. — Загадочное происхожденіе громадныхъ цирковъ и кольцевыхъ горъ. — Основаніе гипотезы Мейера. — Образованіе, согласно этой теоріи, разнаго вида туманностей и планетъ. — Объясненіе происхожденія цирковъ и свѣтлыхъ полосъ на лунѣ. — Друг. обобщенія Мейера: причина измѣненія климатовъ въ геологическія времена. — Закончила ли луна свое образованіе? — Вопросъ о дѣйствующихъ валканахъ на лунѣ. — Теоріи Кролля ледяного вѣка. — Вѣроятное, настоящее и будущее Марса. — Миръ Юпитера. — Вопросъ о вращеніи Венеры и изслѣдованія Бѣлопольскаго. — Что ожидаетъ вселенную? X. Теорія вихрей лорда Кельвина и ея философское значеніе. — Первые министры „царицы наукъ“ — Математики. — Значеніе Гаусса. — Мѣсто, занимаемое Леверрье. — Ганзенъ, Гюльденъ и астрономы вычислители. — Кофѣрникъ геометріи. — Лобачевскій и его значеніе. — Другіе русскіе математики — Бессель и В. Струве. — Градусное измѣреніе. — Астрономическія общества и изданія. — Взглядъ назадъ. — Заключеніе.

Часть III. НАУЧНЫЙ ТЕАТРЪ — БУДУЩАЯ ШКОЛА ДЛЯ НАРОДА. Очеркъ успѣховъ народнаго образованія. I. Духовное наслѣдство, оставленное XVIII вѣкомъ. — Главныя теченія во взглядахъ на народное образованіе. — Отраженіе западныхъ воззрѣній въ Россіи. — Эпоха великихъ реформъ по отношенію къ народному образованію. — Главнѣйшіе дѣятели въ этой области и законодательные акты, касающіеся народнаго образованія. — Идея свободы образованія. Школа будущаго. II. Берлинская „Уранія“, ея значеніе и исторія. — Научный театръ, какъ средство привлеченія широкаго круга публики. — Его организація и характеръ посѣтителей. — Содержаніе чтеній. — Нѣсколько словъ объ астрономическихъ рефератахъ. III. Астрономія и публика. — Зданіе обсерваторіи. — Астрономическіе инструменты „Ураніи“. — Любители астрономіи. — Туманныя пятна. — Заслуги „Ураніи“ передъ обществомъ. — Астрономическое представленіе въ театрѣ „Ураніи“. IV. Систематическія чтенія и „астрономическіе вечера“. — Лекціи доктора Шписа. — Принципъ устройства физическаго кабинета. — Перечень отдѣловъ „Ураніи“. — Цифровыя данныя. — Будущая „Русская Уранія“.

Цѣна II-го тома 3 р., съ пересылкою 3 р. 50 к.

Выписывать можно черезъ контору редакціи

„Вѣстника Знанія“

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, КУЗНЕЧНЫЙ, 2.



**Энциклопедическая**

**Библиотека**

для самообразованія.

Проф. В. Мейеръ.

**Жизнь на землѣ и небесныхъ  
тѣлахъ и ея естественный  
кожецъ.**

Переводъ съ нѣмецкаго Д. Л. В.

подъ редакціей В. В. БИТНЕРА.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе В. В. БИТНЕРА.

1904.

Дозволено ценз. С.-Петербургъ, 20 марта, 1904 г.  
Типографія Т-ва «Народная Польза», Коломенская, 39.





## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Мы уже знаемъ изъ предисловія къ предыдущему выпуску „Энциклопедической Библіотеки“ \*), что настоящее сочиненіе извѣстнаго астронома-популяризатора Мейера, являясь самостоятельнымъ цѣлымъ, вмѣстѣ съ тѣмъ представляетъ вторую, заключительную часть его труда: „Der Untergang der Erde“.

Въ этой части особенно цѣннымъ является въ высшей степени популярное изложеніе послѣднихъ открытій въ области физики и астрономіи, имѣющихъ громадное значеніе на расширеніе нашего міровоззрѣнія. Авторъ бросаетъ здѣсь свѣтъ на новые факты, объединеніе которыхъ, способствуя пониманія созданія стройнаго зданія міропорядка, приближаетъ насъ къ уясненію мучительной загадки бытія.

Такія книги, въ которыхъ читатель уже встрѣчается съ новѣйшими изслѣдованіями въ компетентномъ освѣщеніи широкообразованнаго ученаго, имѣютъ, смѣемъ думать, особенно большое значеніе для самообразования: читатель, встрѣчаясь въ журнальныхъ обзорѣняхъ съ тѣми же научными новинками, о которыхъ была уже рѣчь въ книгѣ, не чувствуетъ своей отсталости или безпомощности передъ лицомъ новыхъ фактовъ,—послѣдніе не застаютъ его врасплохъ неподготовленнымъ, такъ какъ его руководитель—дѣйствительный ученый—предвидѣлъ возможность ближайшихъ открытій... Подтвержденіе же подобныхъ предсказаній еще болѣе способствуетъ укрѣпленію вѣры въ науку, которая является единственнымъ твердымъ руководителемъ въ жизни.

Нельзя не замѣтить, однако, что, на ряду съ чисто научными вопросами, профессоръ Мейеръ, къ сожалѣнію, коснулся здѣсь, въ пятой главѣ, области, которая не только ему очень мало знакома, но и вообще имѣетъ мало отношенія къ предмету настоящей книги. Въ популярно-научномъ сочиненіи, съ содержаніемъ подобнымъ настоящему, врядъ ли умѣстно касаться такихъ вопросовъ, да еще въ столь легкомысленной формѣ и при томъ передъ аудиторіей, очевидно, не подготовленной къ критическому отношенію къ словамъ автора...

*В. Битнеръ.*

\*) См. Мейеръ. «Происхожденіе солнечной системы, земныя и космическія катастрофы».







*Проф. В. Мейеръ.*

## Жизнь на землѣ и небесныхъ тѣлахъ и ея естественный конецъ.

### ГЛАВА ПЕРВАЯ.

#### *Балансъ жизненной силы на землѣ.*

Для осуществленія той жизни, которую мы теперь находимъ на землѣ, необходимо совпаденіе множества условій. Если нѣкоторыя изъ этихъ условій перестаютъ существовать, то соотвѣтственнымъ образомъ мѣняются жизненные формы, какъ это можно видѣть на развитіи органической жизни въ теченіе геологической исторіи земли, когда физическія условія, при которыхъ жизнь должна была развиваться, претерпѣвали самыя существенныя измѣненія. Такимъ образомъ, жизнь можетъ приспособиться къ цѣлому ряду физическихъ измѣненій въ строеніи земной поверхности или въ космическихъ отношеніяхъ земного шара. Но другія условія абсолютно необходимы, чтобы, вообще, могла зародиться и развиваться жизнь, какъ мы ее понимаемъ. Эти послѣднія условія мы должны хорошо изучить, если желаемъ установить границы, за которыми всякія измѣненія въ условіяхъ существованія земли сдѣлаютъ ее неспособной болѣе служить ареной для жизни.

Среди всѣхъ этихъ условій, необходимыхъ для существованія жизни, безусловно нужнымъ является, строго говоря, лишь извѣст-

ное количество теплоты. Теплота же по новѣйшимъ воззрѣніямъ физики означаетъ не что иное, какъ движеніе, понимаемое въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова. Но движеніе массъ можетъ всегда преобразовываться во всякое другое дѣйствіе или, какъ говорятъ, во всякую другую силу. Если мы, ограниченные люди, умѣемъ при помощи динамо-электрическихъ машинъ превращать теплоту сгорающаго каменнаго угля въ электричество, а послѣднее во всякую другую силу, то нетрудно себѣ представить, въ какихъ широкихъ размѣрахъ практикуется такое превращеніе одной силы въ другую творческая природа. Естественнымъ элементомъ, необходимымъ для существованія какъ жизни, такъ и міровыхъ тѣлъ, является, слѣдовательно, теплота. Поэтому, мы должны хорошенько выяснить себѣ сущность послѣдней, чтобы быть въ состояніи понять, какъ слѣдуетъ, дальнѣйшіе вытекающіе отсюда выводы.

Итакъ, что такое теплота?

Человѣку, мало знакомому съ научными понятіями, этотъ вопросъ можетъ показаться очень простымъ, и онъ сейчасъ же отвѣтитъ: теплота это то, что заставляетъ нѣкоторые тѣла вызывать въ насъ при соприкосновеніи съ ними тепловыя ощущенія, и что, перетекая къ другимъ тѣламъ, нагреваетъ и эти послѣднія.

Но вотъ у меня въ рукахъ два желѣзныхъ стержня различной температуры. Пусть кто-нибудь попробуетъ сказать, основываясь на чувствѣ, какой изъ нихъ теплѣе. Оказывается, что прикосновеніе пальца къ каждому изъ этихъ стержней, вызываетъ одинаково сильный ожогъ; такимъ образомъ, можно будетъ подумать, что они оба очень горячи. Но вотъ я вношу каждый стержень отдѣльно въ ящикъ, наполненный водой. И что же оказывается?—Одинъ стержень заставляетъ воду закипать, а другой сразу превращаетъ ее въ ледъ. Послѣдній могъ имѣть температуру въ  $100^{\circ}$  ниже нуля, а первый— $200^{\circ}$  выше нуля. И, тѣмъ не менѣе, оба они производятъ одинаково сильный ожогъ пальца, и обѣ раны въ отношеніи теченія болѣзни нисколько не отличаются одна отъ другой. Въ обоихъ случаяхъ клѣточная ткань кожи растрескивается: въ первомъ случаѣ отъ жары, благодаря которой жидкость превращается въ паръ и вызываетъ разрывъ клѣтокъ, подобно перегрѣтымъ паровымъ котламъ, а въ другомъ—оттого, что жидкость замерзаетъ, при чемъ объемъ ея увеличивается, что точно такъ же приводитъ къ разрыву клѣтокъ. Ледъ, какъ извѣстно, въ состояніи взрывать самыя крѣпкія бомбы еще вѣрнѣе, чѣмъ водяной паръ.

Чувство является очень плохимъ термометромъ даже въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется опредѣлить самую обыкновенную температуру. Наполнимъ два сосуда водой одинаковой температуры—приблизительно  $26^{\circ}$ — $28^{\circ}$ —и погрузимъ въ одинъ только палецъ, а въ другой всю руку: вода перваго сосуда намъ покажется болѣе теплой.

Быть можетъ, мы узнаемъ, что такое теплота, если посмотримъ, какъ она возникаетъ.

Если теплота есть нѣчто матеріальное, то, быть можетъ, она заключена въ деревѣ, которое я сжигаю. Такъ, напримѣръ, губка можетъ всосать въ себя извѣстное количество воды, которая вытечетъ изъ нея лишь тогда, когда я губку сожму. Когда дерево сгораетъ, отъ него остается лишь немного золы; все остальное, повидимому, превратилось въ теплоту, которую всосали въ себя другія «тепловыя губки»—а такой губкой долженъ являться въ этомъ смыслѣ всякій окружающій предметъ: воздухъ сталъ теплѣе; точно такъ же нагрѣлся



очагъ, на которомъ дерево горѣло; нагрѣлись кушанья, которыя мы на немъ варили, и т. д.

Итакъ, теплота является, повидимому, невидимой жидкостью, которая можетъ перетекать лишь отъ болѣе теплыхъ предметовъ къ болѣе холоднымъ подобно тому, какъ вода можетъ протекать лишь съ горы въ долину, а не наоборотъ. И дѣйствительно, прежніе физики такъ и думали. Такое воззрѣніе на процессъ горѣнія держалось до начала девятнадцатаго столѣтія; ученые предполагали тогда, что всѣ горючія тѣла заключаютъ въ себѣ вещество—флогистонъ, которое при сгораніи тѣла уходитъ отъ него. Но факты противорѣчили этой теоріи. Если сжигать свѣчу на чашкѣ вѣсовъ такъ, чтобы ни одинъ изъ получающихся газовъ не могъ удалиться, то окажется, что продукты горѣнія вѣсятъ больше, а не меньше, какъ слѣдовало бы ожидать, если бы флогистонъ, который можетъ проникнуть черезъ всякія стѣнки сосудовъ, удалился бы. Тѣло, подвергнутое горѣнію, прибавилось немного въ вѣсъ, а именно къ нему присоединился кислородъ изъ воздуха, температура же его, несмотря на это, понизилась: слѣдовательно, теплота не есть вещество, по крайней мѣрѣ, вѣсомое.

Мысль о такъ называемыхъ невѣсомыхъ веществахъ все еще крѣпко держится въ головахъ многихъ людей. Эти послѣдніе полагаютъ, что такими невѣсомыми веществами являются міровой эфиръ, передающій силу тяжести, теплоту, свѣтъ, а также всемірный эфиръ—электричество.

Но если это дѣйствительно вещества, то они должны существовать разъ навсегда; конечно, они могутъ находиться въ скрытомъ состояніи и переходить отъ одного тѣла къ другому. Но они не могутъ возникнуть изъ ничего и снова превратиться въ ничто. Какъ это происходитъ, что два куска очень холоднаго льда, подвергнутые взаимному тренію въ атмосферѣ, температура которой также значительно ниже нуля, расплавляются по поверхности тренія? Здѣсь нѣтъ вѣдь какого-нибудь посторонняго источника теплоты, который могъ бы вызвать повышеніе температуры. А какъ мы далѣе объяснимъ дѣйствіе большихъ машинъ для производства льда, которыя доставляютъ тѣмъ больше льда, чѣмъ сильнѣе нагрѣвать ихъ котлы? Намъ не нужно совсѣмъ знать конструкціи этихъ машинъ, чтобы имѣть право сказать, что онѣ должны противорѣчить тому воззрѣнію, по которому теплота можетъ всегда лишь нагрѣвать, а холодъ—охлаждать.

Теплота, какъ извѣстно, возникаетъ также, когда ударяютъ молотомъ о наковальню. Благодаря огромному давленію при столкновеніи обоихъ тѣлъ соотвѣтственные части какъ наковальни, такъ и молота, приходятъ въ колебаніе, такъ какъ за отклоненіемъ мельчайшихъ частицъ желѣзной массы обоихъ тѣлъ, являющимся результатомъ удара, слѣдуетъ тотчасъ толчекъ въ обратную сторону; и дѣйствительно, мы видимъ, что молотъ отскакиваетъ. Металлъ эластиченъ. Правда, эти колебанія уменьшаются очень быстро, но часть ихъ остается, и этотъ-то остатокъ равнозначенъ повышенію температуры обѣихъ массъ. Чѣмъ больше колебанія, которыя дѣлаютъ мельчайшія частицы какого-либо тѣла, тѣмъ выше температура послѣдняго. Этимъ объясняется очень просто расширеніе всѣхъ тѣлъ отъ теплоты. Если каждая отдѣльная частица тѣла вынуждена дѣлать большія колебанія, чѣмъ раньше, то не только ей, но и всему тѣлу требуется больше пространства для этихъ большихъ движеній его «молекулъ», то-есть тѣхъ мельчайшихъ частицъ, изъ которыхъ состоитъ всякая матерія, и между которыми

всегда остается достаточно много пространства для вышеупомянутыхъ «тепловыхъ колебаній». Итакъ, теплота не есть какое-либо особое вещество, скрывающееся между другими веществами, но состояніе движенія матеріи, а величина колебаній мельчайшихъ частицъ всякаго тѣла можетъ служить мѣрой для его температуры.

Молекулы представляютъ собою мельчайшія міровыя системы, въ которыхъ движеніе атомовъ подобно обращенію планетъ вокругъ солнца. Вышеупомянутымъ тепловымъ колебаніямъ соотвѣтствуетъ большая или меньшая длина орбитъ этихъ молекулярныхъ планетъ. При твердомъ и жидкомъ состояніи матеріи сосѣднія молекулярныя планетныя системы оказываютъ еще большее или меньшее вліяніе другъ на друга, но при газообразномъ состояніи частицы матеріи совершенно свободны отъ взаимнаго вліянія. Слѣдовательно, въ этомъ состояніи движеніе молекулъ находится только подъ вліяніемъ температуры. Поэтому изучить ихъ легче всего можно на газахъ. Тутъ-то оказалось, что вліяніе температуры на расширеніе одинаково для всѣхъ газовъ, какъ бы ни былъ различенъ ихъ составъ, а именно: при нагреваніи на  $1^{\circ}$  они всѣ расширяются на  $\frac{1}{273}$  своего первоначальнаго объема. Здѣсь, слѣдовательно, передъ нами непосредственное отношеніе между температурой и расширеніемъ сферы дѣйствія молекулъ, и это дѣйствительно послужило рѣшительнымъ доказательствомъ въ пользу того, что теплота есть лишь особый родъ движенія.

Всѣ тѣла, какъ извѣстно, охлаждаются со временемъ, даже такія, которыя не приходятъ ни въ какое соприкосновеніе съ другими тѣлами, на которыя они могли бы перенести свою теплоту. Это происходитъ также и въ полномъ безвоздушномъ пространствѣ, гдѣ, слѣдовательно, нельзя предполагать, что потеря теплоты уравнивается нѣкоторымъ нагреваніемъ воздуха. Такимъ образомъ возникаетъ вопросъ: является ли особымъ свойствомъ этихъ молекулярныхъ движеній то, что они сами собой постепенно дѣлаются все меньше и меньше? Очевидно, что этотъ вопросъ имѣетъ для насъ фундаментальное значеніе, такъ какъ въ такомъ случаѣ мы открыли бы въ самыхъ основныхъ свойствахъ матеріи зародышъ смерти для всякаго развитія, зародышъ, который развивается самопроизвольно до тѣхъ поръ, пока онъ не задушитъ всего.

Но это невозможно. Это противорѣчитъ высшему закону природы, по которому никакая сила не можетъ возникнуть изъ себя самой или исчезнуть, а слѣдовательно и колебательныя движенія молекулярныхъ міровыхъ тѣлъ не могутъ уменьшаться сами собой. Гдѣ движеніе какого-нибудь тѣла съ одной стороны уменьшается, тамъ съ другой стороны должно въ равной мѣрѣ увеличиться движеніе другого тѣла. Такъ какъ въ абсолютно безвоздушномъ пространствѣ никакое движеніе не встрѣчаетъ какого-либо препятствія, то въ немъ температура вполнѣ свободного газа не можетъ понижаться. Слѣдовательно, то, что мы называемъ безвоздушнымъ пространствомъ, въ дѣйствительности не является таковымъ, разъ температура тѣла въ немъ понижается. Это пустое пространство должно быть наполнено чѣмъ-то воспринимающимъ и переносящимъ далѣе теплоту, подобно воздуху. Яснѣ всего это обнаруживается на солнечной теплотѣ. Солнце нагреваетъ всѣхъ насъ съ огромнаго разстоянія въ 20 милліоновъ миль, заполненныхъ такъ называемымъ пустымъ міровымъ пространствомъ. Часть тепловыхъ колебаній, совершаемыхъ молекулами солнечной массы, переносится на молекулы земной массы, повышая этимъ силу коле-



баній послѣдней; при этомъ въ такой же мѣрѣ должна уменьшиться сила колебаній солнечныхъ частицъ.

Міровой эфиръ—вотъ что заполняетъ такъ называемое пустое пространство и доставляетъ намъ тепловую силу солнца. На основаніи всего того, что мы знаемъ о немъ, мы можемъ представить себѣ его въ видѣ идеальнаго газа, малѣйшія частицы котораго во много тысячъ разъ меньше мельчайшихъ частицъ самой легкой матеріи. По этому частицы эфирѣ проникаютъ сквозь всѣ тѣла и заполняютъ промежутки между молекулярными орбитами, а матеріальныя молекулы увлекаютъ ихъ съ собой во время своихъ тепловыхъ колебаній, такъ что эти эфирныя атомы постоянно сталкиваются съ частицами матеріи. Такъ какъ, слѣдовательно, этотъ эфиръ одинаково проникаетъ сквозь всѣ тѣла, которыя всѣ находятся съ нимъ въ постоянномъ соприкосновеніи, подобно тому, какъ земныя тѣла при обжогенныхъ условіяхъ всегда соприкасаются съ воздухомъ, то они должны постоянно охлаждаться. Они непрерывно отдаютъ свою силу эфиру, который поэтому долженъ постоянно нагрѣваться. Но нагрѣваніе эфирѣ врядъ ли удастся когда-либо замѣтить, такъ какъ заполненное эфиромъ пространство тождественно съ безконечнымъ міровымъ пространствомъ, въ которомъ эта теплота должна незамѣтно теряться. Однако, результатъ все же тотъ, что всѣ тѣла постоянно становятся холоднѣе и благодаря этому идутъ навстрѣчу своей гибели.

Тѣмъ не менѣе, мы и здѣсь должны поставить вопросительный знакъ. Съ тѣхъ поръ, какъ міровыя тѣла проникнуты и окружены міровымъ эфиромъ, прошло вѣдь уже безконечно много времени, ибо мы не можемъ вѣдь допустить, что время или матерія имѣютъ начало. Все существовало вѣчно и только непрерывно мѣняется. Слѣдовательно, давно уже должно было произойти уравненіе температуры между матеріей и эфиромъ. Такимъ образомъ, и здѣсь имѣетъ мѣсто круговоротъ, и то положеніе, по которому теплота можетъ переходить только отъ теплаго тѣла къ болѣе холодному, требуетъ поэтому поправки.

До сихъ поръ мы не знаемъ ни одного явленія природы, которое давало бы основаніе для такого заключенія. Если бы подобное обратное движеніе теплоты было возможно, то для человѣческаго поколѣнія открылись бы неисчерпаемыя сокровищницы, которыя сняли бы съ него всѣ труды, всѣ матеріальныя заботы. Вѣдь теплота—это рабочая сила. Какое безконечное количество теплоты заключено, на примѣръ, въ водѣ нашихъ морей! Каждую отдѣльную молекулу воды можно сравнить съ чрезвычайно маленькимъ маховымъ колесомъ машины. Сила всѣхъ этихъ маховыхъ колесъ неизмѣримо больше, чѣмъ вся сила, примѣненная совокупнымъ человѣчествомъ для всѣхъ своихъ работъ въ теченіе тысячелѣтій. А всякая потеря въ силѣ тотчасъ же пополнялась бы изъ почти неисчерпаемаго источника солнечнаго лучеиспусканія. Если бы можно было примѣнить эти молекулярныя маховыя колеса къ нашимъ машинамъ! Но, къ сожалѣнію, изъ всей этой силы вода въ среднемъ не даетъ намъ ничего. Правда, мы знаемъ, что вода, нагрѣтая солнечными лучами сильнѣе окружающей ее атмосферы, отдаетъ этой послѣдней часть своей теплоты и при этомъ даетъ возможность совершать нѣкоторую работу, какъ, на примѣръ, образуя вѣтеръ, который приводитъ въ движеніе мельничныя крылья (не надо забывать, что вѣдь и эта вода обязана своимъ происхожденіемъ дѣйствию солнечныхъ лучей, которые, нагрѣвая воду океановъ, заставляютъ ее испа-

ряться, а потомъ снова опускаться на землю въ видѣ атмосферныхъ осадковъ).

Но зато море, съ своей стороны, воспринимаетъ въ себя огромное количество теплоты, которое оно, слѣдовательно, заимствуетъ изъ окружающаго его пространства. Такимъ образомъ, въ среднемъ температура остается неизмѣнной. Природа, быть можетъ, во вниманіе къ чело-вѣческому неразумію, котораго никакъ нельзя отрицать, устроила такъ, что къ услугамъ чело-вѣка имѣется всегда свободный излишекъ силы, но она ни въ коемъ случаѣ не позволяетъ ему взять въ свои руки самый капиталъ.

Можно себѣ представить, какой характеръ приняло бы наше хозяйничанье въ природѣ, если бы нашли средство, при помощи котораго можно было бы использовать тѣ огромныя молекулярныя силы, которыя заключаются въ тепловыхъ колебаніяхъ всѣхъ окружающихъ насъ предметовъ. Въ такомъ случаѣ стало бы возможнымъ охлаждать одно тѣло, не нагревая одновременно въ такой же мѣрѣ другого тѣла, какъ это, на примѣръ, имѣетъ мѣсто въ машинахъ для производства льда. Извлеченную такимъ образомъ изъ тѣла теплоту можно было бы тогда использовать для работы. А во время остановки въ работахъ тѣла, потерявшія свою теплоту, могли бы снова нагреваться до своей средней температуры благодаря теплотѣ окружающаго ихъ со всѣхъ сторонъ неисчерпаемаго резервуара теплоты—мірового пространства, которое наполняется новой тепловой силой, идущей отъ солнца. Мы видимъ, что такимъ образомъ получилось бы нѣчто въ родѣ *perpetuum mobile*, которое съ физической точки зрѣнія вполне мыслимо, такъ какъ здѣсь сила создается не изъ ничего, а берется изъ солнца, которое для насъ, во всякомъ случаѣ, является неисчерпаемымъ источникомъ. Къ сожалѣнію, до сихъ поръ мы не могли черпать изъ этого источника по своему усмотрѣнію, и до самаго послѣдняго времени казалось, что такъ будетъ и всегда.

Но вотъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ (въ 1897 году) было сдѣлано удивительное открытіе, которое едва ли допускаетъ другое объясненіе, кромѣ того, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ исключеніемъ изъ того такъ называемаго второго главнаго положенія современнаго ученія о теплотѣ, которое гласитъ, что теплота можетъ переходить только отъ болѣе теплаго тѣла къ болѣе холодному. Это такъ называемые *беккерелевы лучи*. Сначала въ извѣстныхъ соединеніяхъ урана, а потомъ и въ нѣкоторыхъ другихъ веществахъ былъ открытъ, такъ называемый *радій*, который обладаетъ удивительнѣйшимъ свойствомъ, какое когда-либо наблюдалось въ связи съ матеріей. А именно: это вещество испускаетъ непрерывно лучи, обладающіе совершенно непонятной силой проникновенія, такъ что они могутъ проходить почти черезъ всѣ тѣла.

Да, но развѣ я не сказалъ здѣсь безсмыслицы: лучи сами невидимы, а между тѣмъ для нихъ все прозрачно. Это можно было бы легко утверждать, если бы ихъ вообще нельзя было—видѣть. Но я долженъ прибавить, что лучи радія обладаютъ еще однимъ свойствомъ, а именно: они заставляютъ свѣтиться извѣстныхъ веществъ, если они ихъ встрѣчаютъ на своемъ пути. Такими веществами являются извѣстныя соединенія барія, въ которыхъ радій и былъ главнымъ образомъ найденъ. Можно заключить небольшія количества этого удивительнаго вещества, малыя доли грамма, въ запертую со всѣхъ сторонъ оловянную коробочку, такъ что туда не можетъ попасть по на-



шимъ понятіямъ ни воздухъ, ни вообще ничего, кромѣ мірового ээира, и, тѣмъ не менѣе, тѣ невидимые лучи будутъ въ теченіе долгихъ годовъ исходить изъ нашего препарата и, проходя черезъ стѣнки коробочки, производятъ продолжительное фосфоресцированіе экрана, покрывающаго вышеупомянутой солью барія и поставленнаго вблизи коробочки. А если держать коробочку вблизи закрытаго глаза, то въ послѣднемъ получается ощущеніе яркаго сіянія, какъ будто бы онъ находился въ удивительно свѣтлой атмосферѣ. Лучи проникаютъ въ закрытый глазъ также легко, какъ проходятъ сквозь оловянные стѣнки коробочки, а тѣ мало извѣстныя химическія вещества, которыя свѣтъ образуетъ и тотчасъ же снова разлагаетъ на сѣтчаткѣ нашего глаза, повидимому, обладаютъ такими же фосфоресцирующими свойствами, какъ и тѣ соли барія, о которыхъ я выше говорилъ.

Здѣсь передъ нами свѣтъ, который, повидимому, не нуждается ни въ какой силѣ для свѣченія. Всѣ другія извѣстныя намъ свѣтовые дѣйствія, какъ и всякое дѣйствіе любой силы природы нуждаются въ источникѣ силы, согласно высшему закону природы, который гласитъ, что изъ ничего не можетъ создаться что-либо. Свѣтъ—это волнообразное движеніе ээира, какъ и теплота; можно даже сказать, что свѣтовые и тепловые колебанія ээира представляютъ собою одно и то же. До извѣстной скорости слѣдованія ээирныхъ волнъ толчки ихъ, то-есть колебанія ихъ волнъ, воспринимаются нами какъ тепловые ощущенія на нашей кожѣ. Но когда скорость возрастаетъ до извѣстной величины, соотвѣтствующей приблизительно 525° тепла, то возникающія благодаря этому волнообразныя колебанія производятъ въ нашемъ глазѣ впечатлѣніе темнокраснаго цвѣта, то-есть тѣла съ такой температурой выступаютъ передъ нами, какъ накалиныя до-красна. Всякій знаетъ, что при дальнѣйшемъ повышеніи температуры раскаленное тѣло испускаетъ все болѣе яркій свѣтъ, переходящій отъ краснаго черезъ всѣ оттѣнки желтаго къ лучисто-бѣлому. Всѣ разсмотрѣнные нами роды волнообразнаго движенія являются всегда одними и тѣми же колебаніями мірового ээира, которыя возникаютъ благодаря движеніямъ молекулярныхъ планетъ и сообразно устройству нашего тѣла воспринимаются нами либо какъ тепловые ощущенія, либо еще и какъ впечатлѣнія свѣта. Глазъ можетъ воспринимать болѣе высокіе тепловые тоны, чѣмъ кожа. Низшіе тепловые тоны не въ состояніи воспринимать глазъ, а высшіе—кожа. Но такъ какъ всѣ извѣстныя намъ до сихъ поръ искусственные источники свѣта даютъ начало возникновенію наряду съ самыми скорыми ээирными волнами также и болѣе медленныхъ, соотвѣтствующихъ вышеуказаннымъ высокимъ температурамъ, то такой источникъ свѣта производитъ одновременно и теплоту. Но это отнюдь не безусловно необходимо. Наоборотъ даже, самымъ экономнымъ свѣтомъ былъ бы безусловно холодный свѣтъ, что и выполнено природой во многихъ живыхъ существахъ, особенно въ тѣлахъ глубоководныхъ обитателей, о которыхъ намъ придется еще говорить.

Но и „холодный“ свѣтъ нуждается въ постоянномъ источникѣ силы, такъ какъ свѣтъ при всѣхъ обстоятельствахъ состоитъ изъ колебаній ээира, которыя должны же быть вызваны какой-нибудь причиной. Беккерелевы лучи являются вполне холоднымъ свѣтомъ, поскольку удалось ихъ распознать: вышеуказанныя вещества при свѣченіи не нагрѣваются. Слѣдовательно, здѣсь нѣтъ химическаго процесса сгоранія, который—если исключить электричество,—является самой частой причиной свѣченія на землѣ. Поэтому, въ препаратахъ радія, ис-

пущавшихъ лучи въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, не замѣтно было никакихъ химическихъ измѣненій. Но и другого рода измѣненій также нельзя было открыть въ нихъ. Надо замѣтить, что въ сравненіи съ другими источниками свѣта эти холодные лучи развиваютъ сравнительно крайне незначительное количество энергіи, но все же послѣднее не ничтожно мало. Путемъ сравненія съ другими источниками свѣта, а также другими окольными путями было вычислено, что беккерелевы лучи, которые исходятъ въ теченіе года изъ одного грамма самаго лучшаго препарата, развиваютъ приблизительно столько же энергіи, сколько требуется для нагрѣванія трехъ литровъ воды на одинъ градусъ. Это безспорно очень мало, но все же современнымъ количествомъ развиваемой энергіи накапливается, такъ какъ, вѣдь, препараты работаютъ, не переставая.

Итакъ, откуда берется эта сила? Допустить, что здѣсь происходитъ медленный процессъ сгорания, продукты котораго ускользаютъ отъ нашихъ наблюденій,—совершенно невозможно, такъ какъ препараты вполнѣ защищены отъ доступа къ нимъ другихъ веществъ, въ томъ числѣ и кислорода. Кромѣ того, наблюдается, что при самыхъ низкихъ температурахъ въ  $200^{\circ}$  и еще больше ниже нуля, при которыхъ прекращаются всякія обычныя химическія реакціи, то загадочное свѣченіе скорѣе усиливается, чѣмъ ослабѣваетъ. Напрасно старались самые остроумные мыслители и изслѣдователи согласовать эти поучительные факты съ тѣмъ основнымъ положеніемъ ученія о теплотѣ, по которому теплота можетъ переходить только отъ болѣе теплаго тѣла къ болѣе холодному. Это явленіе можно объяснить только въ томъ случаѣ, если мы допустимъ, что для теплоты возможно нѣчто подобное тому, что наблюдается при звукѣ: чтобы заставить трубку издавать тонъ, вовсе не безусловно необходимо вдвухъ туда воздухъ, можно также вытягивать изъ нея воздухъ. Согласно такому допущенію эфирныя колебанія, производимыя этими лучами сильнѣйшей скорости, возникаютъ не благодаря излученію теплоты, но вслѣдствіе поглощенія ея этими препаратами. Поглощеніе тепловыхъ лучей! Навѣрное для физиковъ это должно звучать очень странно. Радій, такимъ образомъ, постоянно всасываетъ въ себя изъ окружающаго пространства теплоту, которую онъ возвращаетъ въ видѣ лучистой энергіи. Другими словами, это вещество обладаетъ удивительнымъ свойствомъ становиться само собой постоянно холоднѣе, холоднѣе окружающаго пространства, а поглощеніе имъ тепловой силы дѣлаетъ возможнымъ его изученіе.

Изъ вышеприведенныхъ соображеній легко заключить, къ какимъ огромнымъ по своей важности послѣдствіямъ должно было бы привести такое открытіе, если бы это свойство дѣйствительно существовало въ какой-нибудь матеріи. Мы имѣли бы тогда въ своихъ рукахъ волшебный жезлъ, который подчинилъ бы намъ силы всей природы. Дѣло въ томъ, что радій дѣлаетъ возможнымъ устройство машинъ, которыя не нуждались бы въ топкѣ или въ какой-либо другой «пищѣ». А то обстоятельство, что радій теперь крайне рѣдокъ, такъ что граммъ его долженъ былъ бы стоить много тысячъ марокъ, если бы его вообще можно было купить,—это обстоятельство нисколько не должно ослаблять нашу надежду, что наступитъ время, когда съ плечъ людей спадетъ, наконецъ, тяжелое бремя мускульнаго труда. Тогда мы будемъ въ состояніи всѣ преслѣдовать задачи, достойныя насъ, какъ мыслящихъ существъ, тогда всѣмъ намъ будетъ доступно то наслажденіе красотой, которое теперь составляетъ удѣлъ лишь немногихъ избранныхъ. Въ теченіе нѣсколькихъ тысячелѣтій электричество—эта



огромная сила, господствующая нынѣ въ области техники, была скрыта отъ насъ, несмотря на то, что ее можно найти почти въ каждомъ окружающемъ насъ тѣлѣ; мы ее знали лишь въ видѣ тѣхъ неясныхъ дѣйствій, которыя обнаруживаются янтаремъ, если потереть его, и магнитнымъ камнемъ, и такъ продолжалось до тѣхъ поръ, пока могучая сила современнаго изслѣдованія не открыла ее и не расширила сразу область ея примѣненія до предѣловъ, о которыхъ даже нельзя было подозрѣвать. Если и здѣсь таится сокровенная сила, то для открытія ея не потребуется уже тысячелѣтій, какъ это было съ электричествомъ. Въ этомъ отношеніи мы уже имѣемъ многообещающее открытіе \*). На послѣднемъ сѣздѣ естествоиспытателей происходившемъ въ Гамбургѣ осенью 1901 года, вольфенбиттельскій физикъ Гейтель сдѣлалъ сообщеніе, что всякая обыкновенная проводящая электричество проволока получаетъ способность излучать беккерелевы лучи, или—какъ говорятъ ученые—дѣлается радиоактивной, если соединить ее съ одной стороны съ однимъ только полюсомъ какого-нибудь сильнаго электрическаго источника и оставить ее такъ на открытомъ воздухѣ въ теченіе нѣкотораго времени. Это необычайно рѣдкое вещество является такимъ образомъ чѣмъ то вродѣ газа, который находится въ воздухѣ и можетъ притягиваться электричествомъ при соотвѣтствующей обстановкѣ опыта. Но газъ этотъ долженъ во всѣхъ отношеніяхъ отличаться отъ всѣхъ другихъ извѣстныхъ намъ газовъ. А именно онъ долженъ быть легче самаго легкаго изъ извѣстныхъ до сихъ поръ газовъ—водорода, и, вообще, послѣ мірового ээира по существу своему долженъ ближе всѣхъ стоять къ абсолютному «ничто». Мы едва ли можемъ открыть въ немъ другое свойство, кромѣ вышеупомянутой нами способности къ постоянному испусканію лучей, которые, оставаясь невидимыми, могутъ заставить свѣтиться другія вещества.

Радій обладаетъ способностью оказывать еще другое, тоже необычайно удивительное дѣйствіе. Онъ распространяетъ вокругъ себя на большое разстояніе атмосферу, которая уничтожаетъ или разсѣиваетъ электрическія дѣйствія. Если въ большой комнатѣ привести въ дѣйствіе электрическую машину вліянія, такъ что искры такъ и будутъ сыпаться съ веселымъ трескомъ одна за другой, то стоитъ только войти въ это помѣщеніе съ препаратомъ радія, плотно закрытымъ въ оловянной коробочкѣ, и появленіе искръ моментально прекращается, и ни при какихъ условіяхъ не удастся вызвать изъ машины хоть одну искру, пока это удивительное вещество находится по близости. Разряды продолжаютъ еще только въ формѣ пучковъ и имѣютъ видъ того слабо свѣтящагося разсѣяннаго электрическаго свѣта, который наблюдается иногда во время грозы и извѣстенъ подъ названіемъ огней Св. Эльмса. Такимъ образомъ, мы видимъ здѣсь, что одно только присутствіе самыхъ минимальныхъ дозъ этого вещества на сравнительно большомъ разстояніи способно какимъ то совершенно таинственнымъ образомъ обуздать дикую силу электрическихъ разрядовъ, уничтожая слишкомъ высокое напряженіе электричества своимъ уравнительнымъ, разсѣивающимъ дѣйствіемъ. Но, какъ извѣстно уже въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ, совершенно такое же дѣйствіе оказываетъ такъ называемый ультрафіолетовый свѣтъ, т. е. тѣ слишкомъ быстрыя

\*) Писано въ 1902 г. Съ тѣхъ поръ изученіемъ радія и его свойствъ занимались очень многіе ученые и въ этомъ отношеніи много уже сдѣлано, что способно бросить свѣтъ на природу загадочнаго вещества. (См. «Вѣс. Знан.» за 1903—1904 гг.).

для нашего глаза свѣтотворныя колебанія, которыя примѣшаны къ солнечному свѣту и къ другимъ источникамъ бѣлаго или синеватаго свѣта. Во всякомъ случаѣ, беккерелевы лучи очень похожи на фіолетовый свѣтъ, а по мнѣнію Гольдштейна, они вообще представляютъ собою не что иное, какъ такой свѣтъ съ крайне короткими волнами. Но, конечно, такое отождествленіе беккерелевыхъ лучей съ ультрафіолетовымъ свѣтомъ нисколько не способствуютъ разрѣшенію загадки, которой являются первые, такъ какъ для полученія всякаго извѣстнаго до сихъ поръ ультрафіолетоваго—какъ и всякаго другого—свѣта требовался всегда источникъ силы, между тѣмъ какъ радій, по вышеприведенному воззрѣнію, представляетъ собою источникъ ультрафіолетоваго свѣта, испускающій лучи, насколько намъ извѣстно, безъ содѣйствія какой-либо посторонней силы.

Итакъ, здѣсь, повидимому, передъ нами блеснулъ лучъ надежды, обѣщающій намъ возможность заглянуть хотя бы и мелькомъ въ то будущее, когда человѣкъ начнетъ только становиться настоящимъ человѣкомъ. Конечно, въ концѣ концовъ можетъ снова оказаться, что этотъ зеленоватый свѣтъ былъ лишь блуждающимъ огонькомъ, и человечеству долго еще придется задыхаться подъ бременемъ тяжелой ноши предрасудковъ и страстей, которыя люди хорошо сознаютъ, но отъ которыхъ у нихъ не хватаетъ силы отказаться. Во всякомъ случаѣ, было бы нехорошо, если бы эта огромная власть надъ природой попала въ руки людей слишкомъ рано. Если бы это случилось въ нынѣшнія времена, то это способствовало бы только развитію самыхъ низменныхъ стремленій людей, и человечество вмѣсто того, чтобы стать свободнымъ, только ускорило бы свою гибель, подобно ребенку, который изъ любопытства приводитъ въ дѣйствіе машину огромной силы, не имѣя никакого представленія о тѣхъ разнообразныхъ дѣйствіяхъ, которыя эта машина можетъ оказать.

Но какъ бы ни обстояло дѣло съ этой величайшей загадкой природы, съ этимъ радіемъ, во всякомъ случаѣ открытіе его безъ сомнѣнія создастъ новую эру въ изученіи природы, такъ какъ въ лицѣ радія мы имѣемъ совершенно новый видъ дѣйствія естественныхъ силъ. Фактъ тотъ, что природа въ состояніи оказывать огромное и могучее дѣйствіе при помощи безконечно малыхъ количествъ вещества; болѣе того, во многихъ случаяхъ вліяніе этихъ безконечно малыхъ количествъ матеріи, существованіе которыхъ едва-едва можно доказать, оказывается несравненно болѣе значительнымъ, чѣмъ дѣйствіе грубыхъ соединеній матеріи, изъ которыхъ состоитъ окружающій насъ осязаемый міръ. Чѣмъ свободнѣе движеніе мельчайшихъ частицъ міровой матеріи, чѣмъ больше, слѣдовательно, область ихъ распредѣленія, тѣмъ больше могутъ обнаруживаться тѣ чрезвычайно огромныя невидимыя силы, которыми обладаютъ эти малѣйшія движенія молекулярныхъ міровыхъ тѣлъ, которыя мы называемъ молекулами и атомами. Въ грубыхъ же скопленіяхъ матеріи эти силы скрыты среди всеобщихъ дѣйствій тепла и другихъ, бросающихся въ глаза, естественныхъ явленій.

Итакъ, теплота—это движеніе. Движеніе же означаетъ прогрессъ, развитіе, жизнь. Пока на нашей землѣ, на солнцѣ, или, вообще, во вселенной не изсякли еще источники тепла, до тѣхъ поръ жизнь сохраняетъ силу для дальнѣйшаго развитія. Даже тамъ, гдѣ температура перешла за тѣ предѣлы, въ которыхъ, какъ показываютъ соотвѣтствующія изслѣдованія, сдѣланныя на землѣ, возможна органическая жизнь, даже тамъ интеллигентныя существа или же сама изобрѣта-



тельная природа находятъ какой-нибудь выходъ для сохраненія жизни, который намъ совершенно неизвѣстенъ. Вѣдь, температура нашего тѣла значительно выше средней температуры окружающаго насъ пространства, а съ другой стороны мы умѣемъ, хотя и въ ограниченной мѣрѣ, искусственно производить холодъ, почему же не предположить, что существуютъ не открытые еще нами пути и средства для сохраненія жизни на міровыхъ тѣлахъ, на которыхъ значительно теплѣе или холоднѣе, чѣмъ на землѣ? Къ этому вопросу намъ придется еще возвращаться. Но, вообще, тепловое движеніе необходимо должно существовать, такъ какъ отсутствіе его приводитъ къ остановкѣ тѣхъ мельчайшихъ молекулярныхъ машинъ, которыя въ послѣднемъ счетѣ являются основнымъ двигателемъ всѣхъ силъ природы. Какъ для нашего тѣла наступаетъ смерть, когда оно становится холоднымъ, такъ и міровыя тѣла прекращаютъ всякую дѣятельность и являются, слѣдовательно, обреченными на смерть, лишь только они теряютъ послѣднюю теплоту. Такимъ образомъ, наиболѣе важнымъ является для насъ вопросъ: какъ великъ запасъ теплоты, который имѣется въ распоряженіи нашего мірового хозяйства?

Чтобы отвѣтить на этотъ главный вопросъ, надо раньше найти рѣшеніе слѣдующихъ второстепенныхъ вопросовъ: Сколько теплоты заключаетъ въ себѣ наше солнце, которое очевидно служить для насъ главнѣйшимъ тепловымъ источникомъ? Сколько теплоты содержитъ далѣе окружающее насъ міровое пространство, которому и солнце и земля должны постоянно отдавать часть своего тепла? Имѣетъ ли солнце какой-нибудь источникъ для пополненія теплоты, которую оно теряетъ? Повышается ли со временемъ температура солнца или же она понижается? Когда наступаетъ для міровыхъ тѣлъ смерть отъ холода? Можетъ ли, вообще, тѣло нагрѣваться или охлаждаться до любой температуры?

Отвѣтъ на послѣдній, весьма важный вопросъ даютъ намъ вышеприведенныя соображенія. Мы сказали, что температура всякаго тѣла измѣряется длиной пути, по которому движутся его молекулы. Но очевидно, что для этихъ путей не существуетъ высшей границы, такъ какъ молекулы могутъ двигаться по всему міровому пространству. Слѣдовательно, мы можемъ представить себѣ какое угодно горячее тѣло, температура котораго будетъ измѣряться миллионами и миллиардами градусовъ. Нижняя же граница непремѣнно должна существовать, такъ какъ въ противномъ случаѣ могло бы оказаться, что молекулы или атомы касаются другъ друга, слѣдовательно, они не въ состояніи производить какія-либо движенія. Изъ наблюденій надъ газами при различныхъ доступныхъ намъ температурахъ можно даже точно установить эту нижнюю границу температуры. Я упоминалъ уже выше, что всякій газъ при нагрѣваніи на  $1^{\circ}$  расширяется на  $\frac{1}{273}$  своего первоначальнаго объема.

Слѣдовательно, ели мы возьмемъ газъ, температура котораго равна нулю по нашей обыкновенной стоградусной шкалѣ, и будемъ его постепенно охлаждать, то его объемъ съ пониженіемъ температуры на  $1$  градусъ также будетъ постепенно уменьшаться на  $\frac{1}{273}$ . Отсюда слѣдуетъ, что при температурѣ въ  $273^{\circ}$  ниже нуля газъ долженъ потерять весь свой объемъ, но понятно, что это слѣдуетъ понимать въ томъ смыслѣ, что газъ займетъ тогда наименьшее пространство, какое можно себѣ только представить. Но наименьшее пространство матерія можетъ занять лишь тогда, когда мельчайшія частицы ея

касаются другъ друга. Такъ какъ въ такомъ случаѣ прекращается всякое движеніе, то эта температура въ  $273^{\circ}$  ниже нуля соотвѣтствуетъ, слѣдовательно, абсолютной границѣ температуры, ниже которой термометръ никогда не можетъ опуститься: это такъ называемый *абсолютный нуль*.

Такъ какъ теплоту мы должны назвать родоначальницей всѣхъ силъ природы, то отсюда слѣдуетъ, что при такой температурѣ въ  $273^{\circ}$  ниже нуля прекращается вообще всякое движеніе, и что тѣло при такой температурѣ теряетъ всѣ свои свойства, кромѣ протяженности. Такое тѣло абсолютно твердо, то-есть не имѣетъ совершенно поръ; оно непрозрачно, такъ какъ и для эѳира оно непроницаемо; оно не вызываетъ въ насъ ощущенія ни тепла, ни холода, такъ какъ не сообщаетъ нашей кожѣ никакихъ колебаній; такое тѣло не обладаетъ также никакими электрическими свойствами, и его, вообще, нельзя электризовать; оно не оказываетъ никакой упругости; оно не имѣетъ никакихъ химическихъ свойствъ, оно неподвижно, мертво.

Намъ до сихъ поръ не удалось еще воспроизвести такую температуру, но въ новѣйшее время къ ней сильно приблизились, а именно достигнута температура въ  $250^{\circ}$  ниже нуля. Еще ближе подойти къ этой абсолютной границѣ всякихъ движеній очень трудно, и должно быть никогда не удастся достигнуть ее. Но опыты, сдѣланные при достигнутой уже наиболѣе низкой температурѣ, вполне подтверждаютъ наши заключенія объ отсутствіи свойствъ въ тѣлѣ при температурѣ абсолютнаго нуля. Всѣ естественныя дѣйствія становятся съ пониженіемъ температуры все болѣе слабыми и отчасти совсѣмъ прекращаются; такъ, напримѣръ, при  $-250^{\circ}$  прекращаются всѣ химическія реакціи. Только, какъ я уже упоминалъ выше, чрезвычайно таинственное дѣйствіе радія сохраняется.

Такимъ образомъ, средняя температура, при которой здѣсь на землѣ развивается жизнь, лежитъ на какихъ-нибудь  $300^{\circ}$  выше температуры абсолютнаго холода. Такимъ образомъ хозяйство нашей природы должно потерять максимумъ  $300^{\circ}$  тепла, чтобы истратить весь запасъ силы, имѣющійся въ его распоряженіи. Если вспомнить, что мы въ состояніи воспроизвести температуры болѣе чѣмъ въ  $3000^{\circ}$ , и что, безъ всякаго сомнѣнія, матерія, изъ которой нѣкогда образовалась земля, обладала во время своего превращенія въ планету тепловымъ запасомъ, далеко превышающимъ  $3000^{\circ}$ , то мы должны согласиться, что мы теперь очень значительно приблизились ко дну той великой кассы, изъ которой должны покрываться всѣ расходы земли. Отъ неисчерпаемыхъ когда-то запасовъ силы остались теперь лишь сравнительно небольшіе остатки.

Конечно, самъ по себѣ этотъ фактъ не можетъ служить еще непосредственнымъ основаніемъ для опасеній. Не говоря уже о томъ, что этотъ остатокъ самъ по себѣ является огромнымъ капиталомъ, мы должны еще посмотреть, не является ли вообще эта сумма простой разницей между дебетомъ и кредитомъ, между доходомъ и расходомъ земного хозяйства, которая, вообще, ничего не говоритъ о дѣйствительно существующемъ капиталѣ. Слѣдовательно, рѣчь идетъ лишь о томъ, чтобы узнать, увеличивается или уменьшается эта разница съ теченіемъ времени. Насколько мы можемъ судить на основаніи нашихъ наблюденій, оказывается, что она остается совершенно неизмѣнной. Правда, мы можемъ открыть слѣды такъ называемыхъ климатическихъ



колебаній, имѣвшихъ мѣсто въ теченіе періода болѣе точныхъ наблюденій надъ температурой земли, но все же мы можемъ съ увѣренностью сказать, что какой-нибудь продолжительной убыли или прибыли тепла земной шаръ, какъ цѣлое, никогда еще не испытывалъ. Количество получаемой нами солнечной теплоты также остается въ среднемъ одинаковымъ, несмотря на всѣ замѣченныя колебанія; конечно, мы можемъ это утверждать лишь по столько, по сколько мы въ состояніи нынѣ прослѣдить это экспериментально. Такимъ образомъ, балансъ теплоты въ хозяйствѣ природы остается въ полномъ равновѣсіи. Триста градусовъ теплого капитала являются вообще неприкосновеннымъ фондомъ.

Какъ читатель навѣрное уже замѣтилъ, ко всѣмъ этимъ соображеніямъ я осторожно прибавилъ: «на сколько это удалось узнать». Неопровержимые факты геологіи доказываютъ, что въ прошедшія времена развитія земли на нашей планетѣ господствовали отношенія температуры, которыя существенно отличались отъ нынѣшнихъ. Изъ этихъ фактовъ одни говорятъ въ пользу высшей температуры, другіе въ пользу низшей. Эти факты, добытые путемъ послѣдованія, во всякомъ случаѣ неопровержимо доказываютъ намъ, что вышеупомянутый «неприкосновенный фондъ теплоты» остался не совсѣмъ нетронутымъ; только капиталъ этотъ убываетъ или быть можетъ возрастаетъ на крайне незначительную, не поддающуюся изслѣдованію, сумму. Чтобы узнать что-нибудь о будущихъ колебаніяхъ этого капитала, мы должны оставить методъ непосредственнаго измѣренія и прибѣгнуть къ другимъ путямъ. Для этой цѣли наши взоры невольно обращаются къ солнцу съ вопросомъ, какъ великъ тепловой капиталъ, которымъ оно обладаетъ, и какъ тамъ обстоитъ дѣло съ балансомъ его.

## ГЛАВА ВТОРАЯ.

### *Новый солнечный спектръ.*

Недавно во всѣхъ газетахъ появилось извѣстіе объ открытіи „новаго солнечнаго спектра“, которое удалось сдѣлать американскому астро-физику Ланглею, который давно уже пользуется большимъ уваженіемъ въ ученомъ мірѣ. Осенью 1901 года этотъ ученый прислалъ своимъ европейскимъ коллегамъ брошюру со снимкомъ этого новаго спектра.

Здѣсь передъ нами документъ, писанный собственной рукой солнца и рассказывающій намъ о состояніи, свойствахъ и силахъ колоссальнаго солнечнаго тѣла, которое является первоисточникомъ всего нашего благополучія, всей нашей жизненной дѣятельности, несмотря на то, что его отдѣляетъ отъ насъ разстояніе въ двадцать милліоновъ миль. Всякое движеніе, всякая жизненная сила здѣсь на землѣ исходитъ изъ солнца. Но этотъ новый документъ пока еще написанъ гіероглифами, которые не въ состояніи разобрать даже выдающіеся ученые. Тѣмъ не менѣе мы вполне достоверно знаемъ, что каждая линія на этой бумагѣ является не только буквой, но и означаетъ физическое понятіе, а эта узкая полоса, будучи переведена на нашъ языкъ, навѣрное наполнить цѣлые фоліанты.

Итакъ, что это за таинственный документъ, состоящій изъ линій? Обыкновенный солнечный спектръ со многими тысячами его линій извѣстенъ уже давно. Въ сравненіи съ новымъ спектромъ онъ занимаетъ очень мало мѣста. Линіи этого видимаго спектра, состоящаго, какъ извѣстно, изъ цвѣтовъ радуги (съ лѣвой стороны начинается краснымъ цвѣтомъ и кончается справа фіолетовымъ), были извѣстны еще за полвѣка до того, какъ было впервые открыто то важное значеніе, которое онѣ могутъ имѣть въ дѣлѣ изученія вселенной. Въ шестидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія былъ найденъ ключъ къ этому таинственному документу, и съ тѣхъ поръ ученые не перестаютъ трудиться надъ расшифрованіемъ его и до настоящаго времени не дошли даже и приблизительно до конца. И это относится только къ той небольшой части, къ которой теперь присоединился длинный новый спектръ. Мы заранее знаемъ, что и для этой новой части годится тотъ же ключъ, что и для ранѣе извѣстной, тѣмъ не менѣе, не трудно понять, какая масса труда потребуется для расшифрованія вновь открытаго спектра.

Этотъ состоящій изъ линій документъ, какъ извѣстно, даетъ намъ самыя точныя свѣдѣнія о химическихъ веществахъ, которыя находятся на солнцѣ, и объ ихъ физическомъ состояніи. При извѣстныхъ условіяхъ линіи спектра даютъ возможность судить также о давленіи и температурѣ и объ ихъ измѣненіяхъ.

Теперь спрашивается, какимъ путемъ дошелъ Ланглей до этого необычайнаго удлиненія спектра, и что вообще означаетъ невидимый спектръ. Здѣсь этотъ спектръ можно видѣть со всѣми его линіями. Уже давно извѣстно, что солнечный спектръ простирается вправо и влево дальше, чѣмъ это видно при помощи нашихъ обыкновенныхъ инструментовъ. Мы уже выше видѣли, что свѣтъ является волнообразнымъ движеніемъ мірового эира, окружающаго со всѣхъ сторонъ всѣ міровыя тѣла, и что движеніе это физически вполне однородно съ звуковыми волнами, которыя услаждаютъ, а иногда и раздражаютъ наше ухо. Но эти свѣтовые волны необыкновенно малы. Въ качествѣ единицы для ихъ измѣренія пришлось взять тысячную часть миллиметра, микронъ. Видимый спектръ охватываетъ свѣтовые лучи съ длиной волны отъ 0,4 до 0,8 микрона, то-есть свѣтовую—если можно такъ выразиться—октаву, такъ какъ извѣстно, что въ звукѣ всякая высшая октава означаетъ тонъ съ числомъ колебаній, ровно вдвое большимъ, чѣмъ основной тонъ. Правѣй отъ лучей съ длиной волнъ въ 0,4 микрона лежитъ такъ называемый ультра-фіолетовый спектръ, охватывающій, слѣдовательно, лучи съ еще меньшей длиной волны, чѣмъ всякій видимый свѣтъ. Нашъ глазъ обладаетъ лишь определенной степенью чувствительности, измѣряемой длиной волнъ свѣтовыхъ лучей, точно такъ же какъ наше ухо не воспринимаетъ болѣе слишкомъ быстрыхъ звуковыхъ колебаній, хотя наличность и число ихъ можетъ быть доказана съ полной достовѣрностью. Къ ультра-фіолетовому свѣту фотографическая пластинка чувствительнѣе сѣтчатки нашего глаза; поэтому ультрафіолетовый спектръ можно сфотографировать и сдѣлать его такимъ образомъ видимымъ.

Что касается до другой стороны спектра, гдѣ длина волнъ все увеличивается, то уже давно было замѣчено, что здѣсь далеко за его предѣлы простираются темные тепловые лучи. До сихъ поръ удалось прослѣдить такія тепловыя дѣйствія лучей съ длиной въ 1,8 микрона; эти лучи и признаны послѣдней границей „инфракраснаго спектра“.



Было также замѣчено, что въ этой области тепловыя дѣйствія лучей обнаруживаютъ колебанія. Но только Ланглей сумѣлъ послѣ двадцатилѣтняго чрезвычайно кропотливаго и усидчиваго труда прослѣдить и представить всѣ частности теплового спектра солнца. Но онъ сдѣлалъ не только это. Онъ прослѣдилъ спектръ до лучей съ длиной волнъ въ 5,3 микрона, то-есть удлинилъ его до предѣловъ, въ которыхъ другіе изслѣдователи не могли до сихъ поръ открыть ни малѣйшихъ слѣдовъ теплового дѣйствія.

Въ высшей степени удивительны та тонкость и чувствительность инструментовъ, при помощи которыхъ современный физикъ проникаетъ въ самыя сокровенныя тайны природы. Человѣческое остроуміе и ловкость празднуютъ здѣсь свои величайшіе триумфы. Поэтому будетъ весьма интересно познакомиться ближе съ обстановкой опыта, приведшаго къ этому „дѣлающему эпоху“ открытію.

Изобрѣтенный Ланглеемъ и примѣненный имъ здѣсь инструментъ извѣстенъ подъ названіемъ болометра. Существенную его часть составляютъ двѣ платиновыя нити толщиной всего лишь въ 0,01 миллиметра. Черезъ обѣ нити пропускаютъ одновременно весьма слабый гальванической токъ, такъ что послѣдній расходится равномерно по обѣимъ нитямъ, отходящимъ отъ источника тока. Сила тока измѣряется такъ называемымъ гальванометромъ, который всякій можетъ видѣть въ любой телеграфной конторѣ. Въ гальванометрѣ находится игла, которая при прохожденіи тока отклоняется. Величина отклоненія указываетъ на силу тока. Далѣе было открыто, что электрический токъ обнаруживаетъ необыкновенную чувствительность къ вліяніямъ температуры; онъ проходитъ черезъ проволоку съ большимъ трудомъ, когда она охлаждена, и легче, когда она нагрѣта. Если, слѣдовательно, одна изъ вышеупомянутыхъ нитей болометра болѣе нагрѣта, чѣмъ другая, то токъ черезъ нее проходитъ легче, чѣмъ черезъ другую, и если соединить только эту нить съ гальванометромъ, то игла послѣдняго отклонится, указывая болѣе сильный токъ. Чтобы быть въ состояніи точнѣе констатировать эти отклоненія, иглу гальванометра соединяютъ съ маленькимъ зеркаломъ, которое движется вмѣстѣ съ ней, а на зеркало заставляютъ падать свѣтовой лучъ. Такой „свѣтоуказатель“ можно сдѣлать какой-угодно длины и противопоставить ему медленно разворачивающуюся фотографическую бумагу, которая и будетъ самостоятельно отмѣчать отклоненія иглы гальванометра. Можно безъ сомнѣнія повѣрить Ланглею, который пользуется вполне заслуженнымъ довѣріемъ, когда онъ утверждаетъ, что новѣйшіе его инструменты, относящіеся къ этой области, въ состояніи отмѣчать тепловую разницу въ одну стомилліонную часть градуса. Солнечный свѣтъ разлагается при помощи призмы изъ каменной соли (этотъ минералъ, какъ показалъ опытъ, поглощаетъ меньше всего теплоты), послѣ чего лучи съ различной длиной волны, которые для нашего глаза всѣ стремятся въ одну точку, располагаются въ извѣстномъ порядкѣ и даютъ спектръ. Въ опытѣ Ланглея призма находится на столикѣ, который медленно вращается, въ то время, какъ теплочувствительная нить стоитъ на одномъ мѣстѣ. Такимъ образомъ линіи видимаго спектра расположены параллельно длинѣ нити и проходятъ черезъ нее одна за другой. Каждая изъ этихъ темныхъ линій теплового спектра означаетъ паденіе лучистой теплоты въ этомъ мѣстѣ. Поэтому всякій разъ, какъ такое мѣсто проходитъ мимо нити, должно послѣдовать отклоненіе иглы гальванометра, которое автоматически

отмѣчается на фотографической бумагѣ. Такимъ образомъ, наблюдателю приходится только стоять возлѣ прибора и присматривать за нимъ. Конечно, продѣлать этотъ опытъ съ соблюденіемъ всѣхъ предосторожностей противъ возможныхъ ошибокъ не такъ-то легко, какъ это можетъ показаться при описаніи его. Ланглей рассказываетъ, что при помощи этого аппарата ему удалось въ одинъ часъ сдѣлать почти столько же, сколько до него было сдѣлано въ 50 лѣтъ. Самъ онъ раньше потратилъ 2 года на измѣреніе всего лишь двадцати изъ этихъ линій, между тѣмъ какъ при помощи этого аппарата ему удалось вполне точно опредѣлить положеніе, то есть длину волнъ соответствующихъ тепловыхъ лучей почти 100 линій. Это составляетъ столько же, сколько заключаетъ знаменитый спектръ видимаго солнечнаго луча Кирхгофа и Бунзена. Удивительно видѣть, какъ современная техника подчиняетъ себѣ силы природы и заставляетъ такимъ образомъ послѣднюю раскрывать самыя глубокія свои тайны собственными руками. Чтобы сдѣлать этотъ невидимый солнечный спектръ доступнымъ для нашего глаза, работаютъ вмѣстѣ теплота, электричество и свѣтъ. Колебанія всепроникающаго неизмѣримо тонкаго эѳира, движенія, размѣры которыхъ ниже микроскопическихъ, превращаются волшебной силой электричества въ колебанія большой иглы, а эти послѣднія запечатлѣваются при помощи свѣта, дабы мы могли ихъ изучать во всякое время, въ полной тиши нашихъ кабинетовъ.

Ланглей потратилъ на созданіе и точное измѣреніе своего новаго солнечнаго спектра двадцать лѣтъ усиленнаго труда, прежде чѣмъ онъ опубликовалъ свое открытіе для всеобщаго свѣдѣнія. Онъ изучалъ при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ всѣ тонкости невидимыхъ солнечныхъ лучей, которые, однако, сохраняютъ всю силу, при помощи которой центральное свѣтило производитъ и направляетъ всѣ движенія, напримѣръ, нашей атмосферы; онъ въ теченіе долгихъ мѣсяцевъ наблюдалъ спектръ на горѣ вышиной въ 3600 метровъ (гора Уитсней, въ Сьерра-Невадѣ), чтобы избѣжать вредныхъ вліяній болѣе глубокихъ слоевъ атмосферы, насыщенныхъ парами и поглощающихъ теплоту и свѣтъ; онъ слѣдилъ за этимъ солнечнымъ лучеиспусканіемъ въ различныя времена года въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ. Теперь знаменитый изслѣдователь предоставилъ этотъ таинственный документъ въ распоряженіе всего міра для дальнѣйшихъ изслѣдованій. Въ немъ многое покрыто еще тайной, но, во всякомъ случаѣ, мы можемъ сказать, что тутъ идетъ рѣчь о важнѣйшихъ вліяніяхъ, которыя, мѣняясь съ временами года и съ годами, налагаютъ свою печать на нашу атмосферу и на господствующія на землѣ метеорологическія отношенія. Самъ Ланглей, чрезвычайно осторожный ученый, говоритъ объ этомъ слѣдующее:

„Если съ одной стороны—говоритъ онъ—уже давно извѣстно, что всякая жизнь на землѣ поддерживается солнцемъ, то, съ другой стороны, мы лишь въ самое послѣднее время начали узнавать различными путями (одинъ изъ такихъ путей представляетъ описанный здѣсь мною), какъ можно открыть, *какимъ именно образомъ* солнце поддерживаетъ жизнь. Мы лишь теперь начинаемъ узнавать, какъ это можетъ происходить, но мы начинаемъ также видѣть, что позже это станетъ извѣстнымъ, и что времена года, записывающія свое наступленіе на спектрѣ, какъ бы въ протоколъ, будутъ возвѣщать заранѣе свое будущее вліяніе на урожаи, подобно тому, какъ нынѣшнія метеорологическія станціи предсказываютъ погоду на каждый день; но только



будущія предсказанія, которыя станутъ возможными благодаря непосредственному изученію солнца, должны охватывать безконечно болѣе широкую область. Конечно, мы очень далеки теперь отъ возможности предсказывать на будущіе годы урожай или голодъ, но врядъ ли мы уклонимся отъ правды, если скажемъ, что новѣйшія изслѣдованія, какъ мои, такъ и другихъ ученыхъ, прямо ведутъ насъ къ полученію возможности дѣлать такія предсказанія“.

Здѣсь передъ нами еще одинъ примѣръ того, какъ строго научныя изслѣдованія въ самыхъ темныхъ (въ самомъ буквальномъ смыслѣ этого слова) областяхъ неизвѣстнаго обѣщаютъ дать самые выдающіеся практическіе результаты, если только не перестать заниматься ими. Для такихъ прежде всего чисто научныхъ изслѣдованій въ Америкѣ, этой «реально политической» странѣ, всегда имѣется масса частныхъ средствъ. Почти всѣ научныя учрежденія, изъ которыхъ вышли работы, подобно Ланглеевской, основаны и поддерживаются частными людьми. Очень желательно и даже необходимо, чтобы и другіе народы начали, наконецъ, подражать въ этомъ «практическимъ» американцамъ.

### ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

#### *Жизнь подъ дѣйствіемъ солнечнаго излученія.*

Видимая часть солнечнаго спектра имѣетъ 20.000 линій, положеніе которыхъ точно измѣрено. Что же касается до невидимой его части, вышеупомянутаго тепловаго спектра, то въ немъ пока открыто всего лишь 700 линій, хотя онъ занимаетъ гораздо больше мѣста, чѣмъ видимый спектръ. Но не подлежитъ никакому сомнѣнію, что въ дѣйствительности этотъ тепловой спектръ столь же сильно расчлененъ, но только наши методы, несмотря на все изумительное усовершенствованіе ихъ, еще не настолько чувствительны, чтобы открыть всѣ малѣйшія тонкости невидимой части спектра. Каждая изъ этихъ линій свидѣтельствуетъ о томъ, что соотвѣтствующая ей длина волны отсутствуетъ въ солнечныхъ лучахъ. Каждый отдѣльный солнечный лучъ, несмотря на всю свою тонкость, въ сущности чрезвычайно многообразенъ, какъ объ этомъ свидѣлствуютъ всѣ эти тысячи линій спектра. Его можно было бы сравнить съ тѣми разнородными звуковыми колебаніями, которыя наше ухо воспринимаетъ въ видѣ связанной симфоніи многочисленнаго оркестра. Какъ извѣстно, всякій отдѣльный музыкальный инструментъ не даетъ одного только тона: вмѣстѣ съ основнымъ тономъ онъ одновременно издаетъ всегда рядъ обертоновъ, которые опредѣляютъ оттѣнокъ его звука. Совершенно такъ же обстоитъ дѣло и съ спектральными линіями. Онѣ отчасти находятся въ такихъ же простыхъ числовыхъ отношеніяхъ другъ къ другу, какъ обертоны къ основному тону; поэтому приходится предполагать одну общую причину для этихъ связанныхъ между собой серій линій. Во всякомъ случаѣ, фактъ тотъ, что солнечный свѣтъ представляетъ собою удивительно тонкую комбинацію эфирныхъ атомовъ, до того изящную и многообразную, что самыя нѣжныя микроскопическія образованія симметрическаго строенія, какъ, на примѣръ, кремневые панцыри радіоля-

рій, встрѣчающихся милліонами въ каждомъ граммѣ морского ила, должны быть названы грубыми произведеніями въ сравненіи съ изумительно симметрическими, симфоническими сплетеніями эфирныхъ волнъ въ солнечномъ свѣтѣ. Если бы можно было запечатлѣть тѣ фигуры, которыя эфирныя частицы вызываютъ въ извѣстный моментъ своими колебаніями на плоской поперечной поверхности, то получилось бы нѣчто, весьма похожее на знаменитые хладніевы звуковыя фигуры. Одинъ только солнечный свѣтъ создаетъ удивительнѣйшія образованія и сплетенія изъ мельчайшихъ частицъ матеріи въ каждомъ малѣйшемъ уголкѣ той кажущейся пустоты, которая простирается между міровыми тѣлами, а также между молекулами болѣе грубыхъ матеріальныхъ соединеній. И вездѣ, гдѣ они приходятъ въ соприкосновеніе съ другой матеріей, эти потоки эфирныхъ волнъ оказываютъ вліяніе на движенія и группировки той болѣе грубой матеріи. Надо ли послѣ всего этого удивляться при видѣ тѣхъ многообразныхъ и все еще неизслѣдованныхъ вліяній, которыя солнечный свѣтъ и солнечное лучеиспусканіе, вообще, оказываютъ въ скрытомъ мірѣ атомовъ?

Прощѣтаніе всей земной жизни, какъ извѣстно, зависитъ не только отъ солнечной теплоты, но еще болѣе непосредственнымъ образомъ отъ солнечнаго свѣта. Солнечные лучи проникаютъ во всякую малѣйшую клѣтку растений и вызываютъ тамъ химическіе процессы, которыми обуславливается жизнь растенія, и процессы эти совершаются весьма таинственнымъ для насъ путемъ исключительно подѣ вліяніемъ свѣтовыхъ волнъ. Этотъ процессъ можно сравнить съ чрезвычайно тонкой ткацкой работой. Свѣтовые волны, подобно челноку ткацкаго станка, бѣгутъ вдоль и поперекъ черезъ молекулярныя петли матеріи и создаютъ все новыя и все болѣе совершенныя формы ея. Вещество, сообщающее листьямъ ихъ зеленую окраску, а именно хлорофиллъ, или возникаетъ самъ подѣ вліяніемъ свѣта или же образуется, такъ сказать, ширму, которая пропускаетъ внутрь листьевъ лишь тѣ свѣтовые волны, которыя вызываютъ опредѣленные химическія дѣйствія. Можно вполне явственно различать, какъ зрнышки хлорофилла располагаются подѣ дѣйствіемъ солнечныхъ лучей такимъ образомъ, что нѣкоторое время они пропускаютъ лучи какъ можно лучше, но затѣмъ, когда дѣйствіе свѣта начинаетъ становиться слишкомъ сильнымъ, они преграждаютъ путь лучамъ, образуя зеленую ширму. Далѣе, въ самомъ растеніи образуется въ присутствіи хлорофилла крахмалъ, который въ послѣднемъ счетѣ является пищей всѣхъ живыхъ существъ. Нельзя заставить горѣть вторично вещество, которое уже сгорѣло. Но дыханіе животныхъ, перевариваніе ими принятой пищи, есть процессъ горѣнія, происходящій внутри живого тѣла, и благодаря этому процессу послѣднее приобретаетъ свою естественную теплоту. Эти, равно какъ и другіе естественные процессы горѣнія, окисленія, скоро уничтожили бы и сдѣлали бы бесполезными всѣ вещества, если бы не было благотворнаго дѣйствія растеній, которыя разлагаютъ образовавшіяся отъ горѣнія вещества и освобождаютъ необходимый для животныхъ кислородъ. Такимъ образомъ, одни только растенія подѣ вліяніемъ свѣтовыхъ волнъ оказываются въ состояніи совершить чудо, а именно сдѣлать сгорѣвшія уже разъ вещества снова годными для горѣнія. Здѣсь, слѣдовательно, совершается своеобразный круговоротъ, внутренняя суть котораго остается для насъ еще тайной. Если, съ одной стороны, горѣніе является источникомъ теплоты, то-есть сообщаетъ эйру колебанія съ относительно большой



длинной волнѣ, которыя могутъ соединяться въ другихъ тѣлахъ и производить все болѣе интенсивныя тепловыя дѣйствія вплоть до образования свѣтовыхъ волнъ, то, съ другой стороны, эти послѣднія снова разлагаютъ тѣ соединенія, благодаря которымъ произошло образование теплоты и они могутъ такимъ образомъ сдѣлаться новыми источниками теплоты. Явленіе, заключающееся въ томъ, что болѣе короткія волны образуютъ то, что болѣе длинныя разрушаютъ, или же наоборотъ, повторяется также и въ мірѣ неорганической природы. Для насъ очень важно особенно подчеркнуть это обстоятельство, такъ какъ этотъ фактъ показываетъ, съ какой точностью должны быть установлены границы дѣйствія отдѣльныхъ силъ, чтобы въ результатѣ получилась та картина природы, которую мы видимъ передъ нашими глазами. Всякое измѣненіе въ солнечномъ лучеиспусканіи отражается на самыхъ интимныхъ (сокровенныхъ) отношеніяхъ живыхъ существъ. Вся природа въ томъ ея видѣ, въ какомъ она представляется нашимъ поверхностнымъ взорамъ, зависитъ во всѣхъ своихъ малѣйшихъ мелочахъ отъ тѣхъ тончайшихъ сплетеній эфирныхъ волнъ, которыя окружаютъ насъ въ видѣ свѣта и теплоты. Лишь только челноки мѣняють свое взаимное положеніе, то, само собой разумѣется, и ткань принимаетъ совсѣмъ другую форму.

Прослѣдимъ немного ближе круговоротъ матеріи въ живой природѣ, совершающійся подъ вліяніемъ этихъ скрытыхъ волнъ солнечнаго лучеиспусканія. Всѣ химическія соединенія въ организмахъ являются соединеніями углеродистыми. Уголь, то-есть чистый углеродъ, является поэтому при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ единственнымъ элементомъ, остающимся послѣ сгоранія какого-либо органическаго вещества, исключая тѣ весьма незначительныя количества золы, въ видѣ которой мертвой природѣ возвращаются тѣ немногочисленныя минеральныя составныя части живого тѣла, которыя послѣднее употребило главнымъ образомъ механическимъ путемъ для построения нѣкоторыхъ частей своего организма, какъ, на примѣръ, костей или кремневыхъ или известковыхъ панцирей извѣстныхъ растений и т. п. Но уголь можетъ снова горѣть; слѣдовательно, онъ можетъ остаться лишь послѣ неполнаго сгоранія органическихъ веществъ, какъ, на примѣръ, когда дерево обугливаютъ въ кострѣ для выжиганія угля. Когда же сжигаютъ дѣйствительно чистый уголь,—а таковымъ является лишь алмазъ—тогда, вообще, ничего не остается: уголь весь перешелъ въ газообразный продуктъ—углекислоту: уголь соединился съ кислородомъ воздуха и образовалъ газъ; между тѣмъ какъ непосредственно уголь не только невозможно заставить улетучиться, но даже и расплавить. Въ то же время достаточно небольшого нагрѣванія, чтобы побудить кислородъ вступить въ это газообразное соединеніе: до того значительна его химическая сила притяженія.

Тѣ процессы въ животномъ тѣлѣ, которые покоятся на явленіяхъ горѣнія, являются химически совершенно однородными. Красныя кровяныя тѣльца являются въ извѣстной степени топливомъ для всѣхъ частей тѣла. Ибо вездѣ, гдѣ только тѣло совершаетъ какую-либо работу, происходитъ ли это въ мускулахъ, или въ мозгу, или тамъ, гдѣ оно развиваетъ строительную дѣятельность,—всегда необходимая рабочая сила должна быть доставлена теплотой, а всѣ удивительныя машины и аппараты нашего организма должны непремѣнно отапливаться. Отопленіе нашего организма совершается въ кровеносныхъ сосудахъ, которые распределены по всему нашему тѣлу. Красныя кро-

вяныя тѣльца обладаютъ весьма замѣчательными свойствами. Это круглые, плоскіе шарики, необычайно эластичные. Они могутъ вытягиваться въ длину, когда имъ приходится проскальзывать сквозь поры, но по минованіи препятствія они сейчасъ же принимаютъ прежнюю круглую форму. Благодаря этому, они прежде всего механически великолѣпно приспособлены къ постоянному развитію своей строительной и отопляющей дѣятельности, къ возстановленію тѣла и его силъ. Рядомъ съ этой физической эластичностью они обладаютъ также необыкновенной химической неустойчивостью. А именно, при извѣстныхъ обстоятельствахъ они очень легко отдають свой кислородъ. Но это можетъ происходить лишь въ присутствіи весьма незначительныхъ слѣдовъ желѣза, которые постоянно должны находиться въ крови, не принимая, однако, никакого участія въ многообразныхъ химическихъ процессахъ, совершающихся въ тѣлѣ. Лишь только содержаніе желѣза въ крови становится слишкомъ незначительнымъ, все тѣло начинаетъ работать очень вяло, какъ это можно наблюдать на такъ называемыхъ малокровныхъ людяхъ, которыхъ вѣрнѣе было бы назвать „бѣдными желѣзомъ“. Какъ продуктъ сжиганія кислорода кровью получается снова углекислота. Бѣдная кислородомъ и богатая углекислотой кровь возвращается въ легкія, гдѣ она снова возстановляется на счетъ вдыхаемаго воздуха. Углекислота выдыхается, а кровяныя тѣльца, забравъ съ собой свѣжій кислородъ, свѣжій горючій матеріалъ, снова разбѣгаются, благодаря дѣйствію мускуловъ сердца, по всѣмъ тончайшимъ развѣтвленіямъ кровеносныхъ сосудовъ. Триста тысячъ миллионовъ такихъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ работаютъ такимъ образомъ одновременно въ тѣлѣ человѣка.

Описанные химическіе и вообще всѣ фізіологическіе процессы нуждаются въ весьма опредѣленной температурѣ, въ теплотѣ тѣла. У теплокровныхъ животныхъ температура эта, какъ извѣстно, допускаетъ лишь весьма незначительныя колебанія въ нѣсколько градусовъ, такъ какъ иначе всѣ машины организма перестаютъ работать или вслѣдствіе недостатка въ топливѣ, или же благодаря перенагрѣванію. Послѣдствія здѣсь получаютъ совершенно такія же, какія наблюдаются въ соотвѣтственныхъ случаяхъ въ машинахъ, построенныхъ человѣческими руками. При перенагрѣваніи происходитъ взрывъ котла, который разрушаетъ всю машину. Точно также не существуетъ никакихъ средствъ для поддержанія нашей жизни, когда температура тѣла перешла извѣстную границу въ 41—42 градуса. Когда же въ машинѣ огонь медленно выходитъ, то она перестаетъ работать, причемъ ни одна изъ ея частей нисколько не страдаетъ при этомъ. Она, слѣдовательно, снова можетъ начать свою прежнюю дѣятельность, если только снова пустить ее въ ходъ, должнымъ образомъ отопливъ ее. Большое количество организмовъ, какъ извѣстно, прекращаетъ болѣе или менѣе полно свою жизненную дѣятельность съ наступленіемъ зимы, а весной снова возобновляетъ ее. Даже у людей, которые, повидимому, умерли уже отъ холода, такъ что сердце и легкія прекратили уже свою дѣятельность, удается иногда снова пустить въ ходъ органическую машину. Съ теоретической точки зрѣнія послѣднее возможно до тѣхъ поръ, пока жидкости въ тѣлѣ не замерзли и не вызвали вслѣдствіе этого разрыва сосудовъ. Такимъ образомъ, мы видимъ, что колебанія температуры тѣла внизъ отъ нормальной возможны въ гораздо большей степени, чѣмъ вверхъ. Достаточно подъема нормальной температуры крови на 5°, чтобы вызвать смерть, между тѣмъ какъ все тѣло



можетъ быть охлаждено болѣе чѣмъ на  $30^0$ , не теряя при этомъ окончательно своей способности къ жизненной дѣятельности. Совершенно такъ же обстоитъ дѣло съ тѣми регулирующими аппаратами, которые поддерживаютъ температуру крови на постоянномъ уровнѣ, несмотря на большія колебанія внѣшней температуры. При обыкновенныхъ обстоятельствахъ удастся съ трудомъ переносить температуру воздуха болѣе высокую, чѣмъ температура крови, особенно когда воздухъ очень влаженъ, такъ что выдѣленіе пота, поглощающее теплоту, становится невозможнымъ. Въ этихъ случаяхъ лихорадка свирѣпствуетъ безпощадно, и уноситъ массу жертвъ. Въ то же время полярные путешественники въ теченіе долгихъ мѣсяцевъ жили при температурѣ въ  $20-30$  градусовъ ниже нуля, а иногда даже еще ниже, при чемъ температура ихъ крови при этомъ вообще замѣтно не опускалась. Это точное регулированіе теплоты крови принадлежитъ къ удивительнѣйшимъ явленіямъ организма.

Границы температуры, внутри которыхъ, какъ мы знаемъ, можетъ еще сохраняться жизнь, обусловливаются для животнаго тѣла химическими свойствами бѣлка, который является главной составной частью всѣхъ нашихъ органовъ. Всякій, кто хоть разъ въ жизни ѣлъ сваренное яйцо, знаетъ, что бѣлокъ свертывается, если его нагрѣть, и что послѣ этого его никоимъ образомъ нельзя привести въ первоначальное состояніе. Это свертыванье совершается уже между  $50$  и  $60$  градусами. Поэтому яйцо, нагрѣтое до такой степени, никогда не можетъ развиваться въ живое существо. Наоборотъ, чтобы потерять свою жизне-способность вслѣдствіе пониженія температуры, яйцо должно быть охлаждено гораздо значительнѣе. Но только при температурѣ тѣла матери (по крайней мѣрѣ, у теплокровныхъ животныхъ) молодая жизнь въ яйцѣ будетъ дѣлать дальнѣйшіе успѣхи и развивать строительную дѣятельность. Это опять-таки связано съ химико-физическими свойствами бѣлка. Бѣлокъ—это студенистое вещество вродѣ желатина, принадлежащее къ числу такъ называемыхъ коллоидовъ. Мы знаемъ, что желатинъ при температурѣ въ двадцать съ небольшимъ градусовъ превращается въ жидкое состояніе, но при меньшей температурѣ онъ представляетъ собою чрезвычайно эластическую массу, непроницаемую для жидкостей. Колебаніе температуры вокругъ точки затвердѣванія заставляеть это вещество переходить то въ одно, то въ другое состояніе. Здѣсь, слѣдовательно, мы такъ же мало имѣемъ передъ собою химическое измѣненіе, какъ и при замерзаніи воды. При особыхъ обстоятельствахъ въ животномъ организмѣ сгустившійся бѣлокъ можетъ перейти въ неизмѣняющуюся форму, и тогда онъ образуетъ стѣнки клѣтокъ и другія постоянныя части тѣла. Также и циркулирующія въ тѣлѣ жидкости состоятъ главнымъ образомъ изъ бѣлковаго вещества. Какъ только послѣднее при пониженіи температуры теряетъ, хотя бы и отчасти, свою подвижность, то и совокупная дѣятельность организма должна пострадать и въ концѣ концовъ прекратиться совсѣмъ. Только благодаря оконченію бѣлка наши члены коченѣютъ отъ мороза и снова оживаютъ, когда къ нимъ снова получаетъ доступъ необходимая теплота. Все это показываетъ намъ, что жизнь, какъ мы ее знаемъ, связана съ вполне опредѣленными границами температуры. Но здѣсь слѣдуетъ обратить вниманіе на слѣдующее обстоятельство, которое въ дальнѣйшемъ изложеніи будетъ насъ очень близко касаться. На случай нѣкотораго пониженія нормальной жизненной температуры природа выработала различнаго рода противодѣйствія. Такимъ образомъ,

не встрѣчается никакихъ принципиальныхъ затрудненій для убѣжденія въ томъ, что жизнь могла бы существовать долгое время при очень низкой средней температурѣ, если бы только организмы имѣли возможность постепенно приспособиться къ ней. Напротивъ того, при температурѣ, значительно болѣе высокой, чѣмъ та, которая господствуетъ нынѣ на землѣ, невозможно представить себѣ существованіе органической жизни, по крайней мѣрѣ до тѣхъ поръ, пока въ составъ живыхъ тѣлъ будутъ входить тѣ основныя химическія вещества, изъ которыхъ состоятъ всѣ извѣстныя намъ организмы.

Сравнительно большія эфирныя волны, которыя создаютъ необходимую для нашей жизни степень теплоты, исходятъ, какъ и всякая энергія въ хозяйствѣ органической жизни на землѣ, отъ солнца. Издѣсь колебанія эфирныхъ атомовъ способствуютъ образованію клѣточныхъ стѣнокъ и всѣхъ другихъ сосудовъ, въ которыхъ циркулируетъ жизненный сокъ, они же содѣйствуютъ тому, что кровяныя тѣльца получаютъ въ легкихъ кислородъ, чтобы затѣмъ разнести часть пріобрѣтенной ими благодаря этому энергіи въ отдаленнѣйшіе уголки тѣла, гдѣ теплота, связанная химическимъ процессомъ поглощенія, снова освобождается и даетъ возможность, напримѣръ, мускуламъ сердца совершать свои ритмическія движенія. Вообще, вездѣ, вплоть до нашей мыслительной дѣятельности, которая поддерживается въ нормальномъ состояніи лишь при достаточной циркуляціи крови, въ насъ работаютъ преобразованные лучи солнца. Всѣ функціи живыхъ организмовъ, во многихъ отношеніяхъ еще совершенно неизслѣдованныя, должны были бы измѣниться, а отчасти стали бы совершенно невозможными, если бы произошли значительныя перемѣны въ условіяхъ солнечнаго лучеиспусканія. Въ томъ таинственномъ документѣ, которымъ является солнечный спектръ съ его тысячами линій, записаны, слѣдовательно, условія нашего существованія, и пока онъ останется неизмѣннымъ, останутся въ силѣ также наши жизненные условія. Поэтому для насъ нѣтъ ничего важнѣе, какъ точно изслѣдовать этотъ документъ.

Во всякомъ случаѣ, мы можемъ съ достовѣрностью сказать, что всѣ эти процессы въ животномъ организмѣ не нуждаются въ тѣхъ движеніяхъ эиры съ короткими волнами, которые извѣстны намъ въ видѣ видимаго или невидимаго, ультрафіолетоваго свѣта. Животныя могутъ прожить всю жизнь безъ свѣта, какъ объ этомъ свидѣлствуютъ живые организмы морской глубины, которыми мы займемся еще особенно. Природа хотѣла создать въ животныхъ существа, которыя по возможности были бы въ состояніи жить при всякихъ условіяхъ и по собственной волѣ могли бы переходить изъ однихъ условій въ другія, не подвергая своей жизни особенной опасности. Эта способность къ передвиженію по собственной волѣ, послужившая зародышемъ для развитія ума, сдѣлала необходимымъ, чтобы въ животномъ тѣлѣ постоянно поддерживался процессъ горѣнія, отопливающій тѣ машины, при помощи которыхъ животное можетъ выполнить эти движенія.

Горючій матеріалъ животныя могутъ получать только изъ растеній, такъ какъ кромѣ кислорода воздуха, который былъ бы быстро поглощенъ, въ мертвой природѣ почти не существуетъ болѣе горючихъ веществъ. Всѣ минералы земной коры представляютъ собою или окислы, слѣдовательно, они уже насыщены кислородомъ, или же такія соединенія химическихъ элементовъ, которыя не имѣютъ никакого или лишь очень незначительное сродство къ кислороду; однимъ словомъ, земля не можетъ горѣть, она не можетъ стать для насъ источ-



никомъ силы. Всѣ минеральныя вещества служатъ въ природѣ лишь для образованія формы, скелета, на которомъ развивается и укрѣпляется жизнь. Каменный уголь, торфъ и тому подобныя вещества, которыя, повидимому, представляютъ исключеніе, также являются, какъ извѣстно, растительными продуктами. Поэтому и животныя не могутъ переваривать минеральныя вещества. Введенныя въ желудокъ, онѣ или выходятъ, не оказавъ никакого дѣйствія, или же дѣйствуютъ прямо вреднымъ, отравляющимъ образомъ. Вотъ почему въ тѣлахъ животныхъ не находятъ почти никакихъ другихъ элементовъ, кромѣ четырехъ такъ называемыхъ органоеновъ: углерода, водорода, кислорода и азота. Только въ твердыхъ частяхъ тѣла, въ скелетѣ, находятъ известъ, фосфоръ и т. п., а желѣзо играетъ въ крови вышеописанную посредническую роль. Животныя, слѣдовательно, существуютъ исключительно растеніями, которыя одни только могутъ доставлять имъ горючій матеріалъ, то-есть годныя для усвоенія вещества.

Одни только растенія обладаютъ секретомъ дѣлать сгорѣвшія вещества снова годными для горѣнія. Этимъ они заканчиваютъ круговоротъ обмѣна веществъ въ живой природѣ. Безъ растеній, слѣдовательно, продолжительная жизнь была бы невозможной. Лишь только благодаря измѣненіямъ внѣшнихъ условій растенія будутъ лишены возможности освобождать кислородъ изъ минераловъ, воды и углекислоты воздуха, или говоря языкомъ ученыхъ, дѣйствовать „возстановляющимъ“, а не окисляющимъ образомъ, то живыя вещества, въ особенности болѣе высоко развитыя, будутъ обречены на вѣрную гибель.

Какимъ образомъ совершается въ растеніяхъ этотъ удивительный процессъ, который химику удалось воспроизвести въ незначительномъ объемѣ лишь при помощи огромныхъ силъ и очень сложныхъ сооружений? Болѣе точно мы этого не знаемъ еще, но, насколько мы можемъ судить, это происходитъ при самой простой обстановкѣ. Растеніе всасываетъ черезъ свои поры изъ земли всѣ растворимыя въ водѣ вещества, которыя оно можетъ усвоить. Выборъ этихъ веществъ совершается при помощи фильтровъ, выражаясь образно. Но только здѣсь идетъ рѣчь о фильтрованіи (процѣживаніи), объ отдѣленіи болѣе тонкаго отъ болѣе грубаго въ предѣлахъ молекулярныхъ размѣровъ. Молекулы различныхъ соединеній сортируются, и черезъ особаго рода поры каждаго растенія, находящіяся, напѣримѣръ, въ корневыхъ частяхъ послѣдняго, пропускаются лишь тѣ молекулы, которыя могутъ пройти черезъ тѣ, такъ сказать, входныя двери, черезъ которое только и можетъ безжизненное вещество перейти порогъ живой природы. При этомъ процессѣ всасыванія, посредствомъ котораго растенія заимствуютъ изъ почвы необходимыя имъ матеріалы, ассимилируютъ ихъ и вводятъ въ круговоротъ жизни, играетъ, очевидно, весьма важную роль не только величина и форма молекулъ, но также и сила притяженія, которая вездѣ приводитъ равное къ равному, и явное вліяніе которой мы, какъ извѣстно, находимъ не только въ живой природѣ, но и въ мертвой, а именно, въ процессѣ кристаллизаціи. Весьма замѣчательна та точность, съ которой происходитъ этотъ выборъ, и то чутье, которое обнаруживаетъ растеніе, чтобы найти необходимыя ему матеріалы въ любой смѣси всевозможныхъ веществъ. Всякое растеніе всегда заключаетъ въ себѣ совершенно одинаковый процентъ воспринятыхъ имъ минеральныхъ веществъ, все равно много ли или мало этихъ веществъ содержитъ въ себѣ почва; а растенія, живущія рядомъ на одной и той же почвѣ, заимствуютъ изъ нея часто совершенно

различныя вещества. Къ сожалѣнію, я не могу долѣе останавливаться на этихъ въ высшей степени интересныхъ процессахъ.

Но такимъ образомъ растеніе можетъ только „сортировать“, дѣйствовать возстановляющимъ образомъ, то-есть освобождать кислородъ, оно не можетъ при помощи своего корня, который зарытъ въ темной землѣ. Извлеченные изъ почвы соки медленно поднимаются въ волосныхъ трубкахъ растительнаго тѣла, какъ это происходило бы и во всякой другой тонкой трубкѣ. Въ нихъ сила притяженія стѣнокъ трубки превосходитъ силу притяженія земли, и поэтому жидкость удерживается въ трубкѣ совершенно такъ же, какъ всякій предметъ остается влажнымъ, даже если обернуть его мокрой поверхностью по направленію силы тяжести. Конечно, воздухъ скоро заставитъ влагу испариться. То же самое происходитъ и въ растеніяхъ. Системы волосныхъ трубокъ растений кончаются всѣ тонкими порами какъ вверху, такъ и внизу, гдѣ корни всасываютъ растворимыя вещества почвы. Такъ, на примѣръ, эти системы сосудовъ кончаются наверху тонкими порами листьевъ. Здѣсь жидкость испаряется или же идетъ на дальнѣйшее строеніе растенія; благодаря этой постоянной потерѣ въ связи съ притягательнымъ дѣйствіемъ волосныхъ трубочекъ возникаетъ медленный токъ соковъ кверху, происхожденіе котораго, слѣдовательно, не нуждается ни въ какомъ дальнѣйшемъ объясненіи, кромѣ общихъ законовъ матеріи.

Но тамъ, наверху, при свѣтѣ дня, совершается чудо. Тѣ неизмѣримо малыя эфирныя волны, которыя нашъ глазъ уже не можетъ болѣе воспринимать въ видѣ свѣта, проникаютъ въ самыя нѣдра зеленыхъ сосудовъ; здѣсь онѣ разрушаютъ тѣ нити, которыя связывали атомы въ группы, и группируютъ ихъ вновь, но всегда такимъ образомъ, что новыя группировки содержатъ меньше кислорода, чѣмъ прежнія, разложенныя. Или же существующее группируется такимъ образомъ, что въ молекулярной системѣ кислородъ становится рядомъ съ другимъ элементомъ, съ которымъ онъ легко соединяется черезъ сгораніе. Такимъ путемъ вода, на примѣръ, это, какъ принято думать, самое негорючее изъ всѣхъ веществъ, отчасти разлагается въ растеніи на свои составныя части: водородъ и кислородъ; при обычныхъ же условіяхъ разложеніе воды достигается лишь при помощи очень сильныхъ средствъ, какъ, на примѣръ, электрическаго тока. Затѣмъ эти атомы воды, а именно, два атома водорода и одинъ атомъ кислорода, соединяясь съ атомомъ углерода, получаемымъ растеніемъ гдѣ-нибудь, образуютъ такъ называемый углеводъ, примѣромъ котораго служитъ крахмалъ, въ которомъ къ шести атомамъ углерода присоединяются атомы пяти разложенныхъ молекулъ воды, т. е. десять атомовъ водорода и пять атомовъ кислорода; но присоединеніе это образуется такимъ образомъ, что во вновь полученной молекулѣ крахмала атомы воды остаются раздѣленными между собой. Водородъ и кислородъ обладаютъ, какъ извѣстно, очень сильнымъ химическимъ средствомъ другъ къ другу. Если смѣшать вмѣстѣ оба эти газа, то они не соединяются сразу, но стоитъ только нагрѣть небольшую часть такой смѣси, извѣстной подъ названіемъ гремучаго газа, какъ наступаетъ быстрое образованіе воды, сопровождающееся сильнымъ взрывомъ и выдѣленіемъ большого количества теплоты. Всякая вода на земной поверхности является продуктомъ такого сгоранія, которое, конечно, можетъ и не сопровождаться взрывомъ. Такъ какъ въ крахмалѣ молекулы воды участвуютъ въ разложенномъ видѣ, то и здѣсь можетъ



имѣть мѣсто сгораніе, продуктомъ котораго является тогда кромѣ воды еще углекислота. Изъ крахмала образуется въ растеніи сахаръ, а внѣ его посредствомъ броженія алкоголь,—все вещества очень горючія, а такъ какъ это все углеводы, въ которыхъ водородъ и кислородъ находятся въ такомъ же отношеніи, какъ и въ водѣ, т. е. какъ 2:1, то при сгораніи ихъ снова образуется вода. Эти углеводы являются самими главными нашими питательными средствами.

Эти растительные продукты, въ особенности же крахмаль, возникаютъ лишь подъ вліяніемъ свѣта, при содѣйствіи того хлорофилла, о которомъ я говорилъ выше. Всѣ растительныя части, въ которыя свѣтъ не проникаетъ, остаются безцвѣтными или, во всякомъ случаѣ, не приобретаютъ зеленой окраски и поэтому не образуютъ совершенно крахмала. Это имѣетъ мѣсто, напримѣръ, у грибовъ, которые всѣ могутъ вести лишь паразитическій образъ жизни, и которые, слѣдовательно питаются уже готовой пищей, подобно животнымъ; поэтому-то они могутъ также, подобно послѣднимъ, развиваться безъ свѣта.

Подобно водѣ, и углекислота разлагается растеніями на углеродъ и кислородъ исключительно подъ вліяніемъ свѣта. Этимъ завершается другая часть круговорота матеріи внутри живой природы. Дѣло въ томъ, что животныя, какъ извѣстно, выдыхаютъ углекислоту, которая со временемъ наполнила бы нашу атмосферу и сдѣлала бы жизнь въ ней невозможной, если бы растенія не поглощали этой углекислоты, которую они разлагаютъ, получая, такимъ образомъ, необходимыя для каждой ихъ молекулы атомы углерода. Углекислота входитъ въ растеніе сквозь поры, совершенно такъ же, какъ въ нашихъ легкихъ кислородъ воздуха проникаетъ въ кровь при помощи цѣлой системы тончайшихъ сосудовъ.

Разсмотримъ бѣгло еще разъ прослѣженные нами круговороты. Изъ земли, воды и воздуха растенія заимствуютъ вещество для своего роста и для производства тѣхъ питательныхъ средствъ, которыя одинъ только растительный міръ предоставляетъ животному царству. Эту необходимую для всякаго жизненнаго развитія работу, совершающуюся внутри молекулярныхъ міровъ, которые должны заново группироваться, растенія въ состояніи производить лишь при помощи силы солнечныхъ лучей,—силы, которая пока кажется еще неисчерпаемой; при этомъ въ упомянутомъ выше, необходимомъ для всего животнаго міра, химически „возстановляющемъ“ смыслѣ дѣйствуютъ лишь свѣтовые лучи, главнымъ образомъ, лучи съ наиболѣе незначительной длиной волнъ. Конечно, и тепловые лучи оказываютъ всѣмъ извѣстное вліяніе на ростъ и жизнь растеній, но все же они дѣйствуютъ лишь въ качествѣ возбuditеля, подобно тому, какъ всякая другая химическая реакція идетъ быстрѣе при болѣе сильной теплотѣ.

Но теплота, начиная съ извѣстной степени, оказывается для растеній столь же губительной, какъ и для животныхъ. Растенія нуждаются въ болѣе низкой средней температурѣ, чѣмъ животныя, такъ какъ она у нихъ не зависитъ отъ химизма бѣлка, который для высшихъ своихъ функций въ тѣлѣ теплокровнаго животнаго нуждается въ болѣе высокой температурѣ, которая достигается посредствомъ горѣнія въ тѣлѣ и такимъ образомъ повышаетъ его среднюю температуру. Что же касается низшихъ температуръ, то съ этой стороны, повидимому, для растеній не существуетъ границъ, при которыхъ они должны терять свою жизнеспособность. Правда, не слѣдуетъ забывать, что и въ растеніяхъ сосуды, наполненные замерзшей жидкостью,

должны такъ же лопаться, какъ это происходитъ у животныхъ; такимъ образомъ, организмъ при соответствующихъ условіяхъ долженъ терять свою жизнеспособность благодаря этому механическому воздѣйствію теплоты. Но къ этому вопросу мы еще вернемся.

Совершенно своеобразное строеніе свѣтовыхъ лучей, съ которыми мы познакомились въ спектрѣ солнечныхъ лучей, не безусловно необходимо для той таинственной дѣятельности, которая совершается въ тѣлѣ растеній. Растенія развиваются и при всякомъ другомъ, достаточно сильномъ свѣтѣ, заключающемъ много совершенно короткихъ волнъ.

Такимъ образомъ, растенія въ полной мѣрѣ приготавливаютъ способную къ горѣнію пищу для животныхъ, которая можетъ усваивать эти органическія вещества и безъ содѣйствія свѣта. Превращеніе углеводовъ и другихъ соединеній, встречающихся въ растительной пищѣ, въ бѣлковые продукты, совершается при пищевареніи подъ вліяніемъ такъ называемыхъ ферментовъ. Ферменты вызываютъ броженіе, подобно тому, какъ дрожжевые грибки превращаютъ виноградный сахаръ въ алкоголь. Какую важную роль играютъ при этомъ эти микроскопическія существа, бактеріи, я уже говорилъ въ другомъ мѣстѣ. Во время пищеваренія и другихъ процессовъ, совершающихся въ животномъ тѣлѣ, освобожденный растеніями кислородъ снова связывается, дабы животныя могли во всякое время выполнять свои болѣе высокія въ сравненіи съ растеніями жизненныя задачи независимо отъ солнечнаго лучеиспусканія. Но, съ другой стороны, животныя благодаря этому становятся въ зависимости отъ растеній; точно такъ же всякое высшее существо необходимо должно находиться въ зависимости отъ цѣлаго ряда ниже его стоящихъ организацій, чтобы имѣть возможность выполнять свои высшія функціи при помощи всѣхъ этихъ силъ. Такъ, на примѣръ, цивилизованный человѣкъ находится въ полной зависимости отъ государственнаго организма, безъ котораго онъ, несмотря на все свое высокое образованіе, немедленно вернулся бы въ первобытное состояніе, при чемъ онъ чувствовалъ бы себя гораздо несчастнѣе первобытнаго человѣка, такъ какъ онъ не могъ бы даже прокормить себя. Въ этомъ смыслѣ человѣкъ, стоящій во главѣ народа, является самымъ зависимымъ изъ всѣхъ своихъ подданныхъ, такъ какъ для выполненія своей жизненной задачи онъ болѣе, чѣмъ кто-либо другой, нуждается въ совокупномъ дѣйствіи государственной машины; другими словами, для того, чтобы его дѣятельность протекала нормально, необходимо благоприятное стеченіе большаго количества условій, чѣмъ для всякой другой дѣятельности.

Животныя, какъ было уже сказано, имѣя въ своемъ распоряженіи множество разнообразнѣйшихъ вспомогательныхъ средствъ, видимо сумѣли порвать свою зависимость отъ растительнаго міра. Достигаютъ они этого очень простымъ средствомъ: они пожираютъ другъ друга. Этимъ круговоротъ матеріи между живой и безжизненной природой существенно сокращается въ своемъ объемѣ; получается значительное сбереженіе силы. Дѣло въ томъ, что при существованіи только травоядныхъ животныхъ всѣ животныя должны были бы умирать старыми и, умирая, возвращать всю свою матерію мертвой природѣ. Но мы уже видѣли, что для освобожденія связаннаго кислорода требуется примѣненіе большой силы. Хотя эта сила исходитъ отъ солнца, и работа ея совершается въ тайникахъ молекулярныхъ міровъ, тѣмъ не менѣе, требуется, чтобы производилась она постоянно. Между тѣмъ,



благодаря пожиранию однихъ животныхъ другими, матерія остается живою. Не слѣдуетъ думать, что только незначительный процентъ животныхъ падаетъ жертвой хищныхъ звѣрей. Совершенно напротивъ, большая часть звѣрей кончаетъ свою жизнь такимъ именно образомъ въ борьбѣ съ своими хищными товарищами. Очень рѣдко можно видѣть, чтобы животное умерло естественной смертью, а еще рѣже можно встрѣтить трупъ животного въ открытомъ полѣ. Такимъ образомъ организованная матерія, прежде чѣмъ распасться, безъ сомнѣнія совершаетъ цѣлый рядъ меньшихъ круговоротовъ внутри животнаго міра, и лишь собственно минеральныя составныя части, изъ которыхъ главнымъ образомъ составляется скелетъ, превращаются большей частью послѣ однократнаго употребленія въ прахъ, откуда онѣ извлекаются растеніями для новаго круговорота. Но это какъ разъ тѣ соединенія, которыя остаются по большей части какъ въ растеніяхъ, такъ и въ животныхъ, въ видѣ окисловъ, такъ что, слѣдовательно, для ихъ круговорота не требуется особенно значительной химической работы.

Изъ этого обзора жизненной дѣятельности органическаго міра мы видѣли, какъ всякое малѣйшее проявленіе жизни зависитъ отъ характера и количества волнообразныхъ колебаній ээира, непрерывно исходящихъ изъ огромнаго центрального свѣтила нашего мірового царства. Въ то же время явственно замѣчается тенденція (стремленіе) развитія при роды, стремящаяся къ независимости, хотя бы посредственной, отъ солнца. Растенія нуждаются еще безусловно въ солнечномъ свѣтѣ, животныя же, напротивъ того, могутъ долгое время переносить темноту и холодъ, а обитатели морской глубины проводятъ даже всю свою жизнь въ полной темнотѣ при температурѣ, которая всегда всего лишь на нѣсколько градусовъ выше точки замерзанія.

Если допустить, что солнце должно постепенно охладиться, то состояніе природы которое мы находимъ въ наибольшей глубинѣ морей, быть можетъ, является картиной будущей жизни въ тѣхъ глубинахъ воздушнаго океана, къ которымъ мы прикрѣплены. Во всякомъ случаѣ изученіе этого, лишь недавно открытаго на глубокомъ морскомъ днѣ міра, въ который человѣческому взору никогда не удастся проникнуть, можетъ дать намъ чрезвычайно интересное представленіе о томъ неисчерпаемомъ разнообразіи выходовъ, которые природа можетъ открыть для себя, прежде чѣмъ погибнуть окончательно.

#### ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

### *Жизненная тайна морского дна.*

Нѣмецкая глубоководная экспедиція 1898—99 годовъ на „Вальдивіи“, подъ руководствомъ профессора Куна изъ Лейпцига, изслѣдовала всѣ глубины морского дна на пространствѣ отъ 60° сѣверной широты до такого же градуса южной широты. Мы можемъ принять, что результаты этой экспедиціи могутъ дать намъ, по крайней мѣрѣ, въ крупныхъ штрихахъ, общую характерную картину этого огромнаго и таинственнаго темнаго царства.

Раньше намъ казалось совершенно невозможнымъ, чтобы въ такой темнотѣ могли жить животныя; ибо всѣ условія, которыя казались намъ необходимыми для поддержанія жизни, тамъ отсутствовали.

Безъ свѣта невозможна, какъ мы это ясно видѣли изъ вышеприведенныхъ разсужденій, никакая сколько-нибудь продолжительная жизнь. Въ микроскопически маленькихъ лабораторіяхъ зеленыхъ растительныхъ клѣтокъ совершенно таинственнымъ образомъ готовится для насъ пища изъ мертвыхъ веществъ природы. Это происходитъ исключительно подъ вліяніемъ свѣта. Никакое животное не въ состояніи переварить неограниченное вещество, какъ это дѣлаетъ растеніе при содѣйствіи свѣта. Напротивъ того, послѣ смерти какъ растенія, такъ и животныя, возвращаютъ неорганической природѣ органическія вещества своихъ тѣлъ; мы всѣ одинаково превращаемся въ прахъ. Если бы вышеуказанная дѣятельность растений отсутствовала, то круговоротъ былъ бы прерванъ, все должно было бы быть возвращено безжизненной природѣ. Если бы погасъ солнечный свѣтъ, то вся жизнь должна была бы погибнуть, хотя бы всѣ остальные условія для жизни значительно улучшились. вмѣстѣ съ растеніями вымерли бы непосредственно питающіяся ими животныя; а плотоядныя животныя быстро пожрали бы другъ друга. Но, какъ показываетъ опытъ, въ морѣ на глубинѣ нѣсколькихъ сотенъ метровъ живительная дѣятельность растительныхъ клѣтокъ совершенно прекращается вслѣдствіе отсутствія всякаго слѣда свѣта. Въ этихъ глубинахъ не могутъ существовать никакія растенія; невозможно, слѣдовательно,—говорили раньше—чтобы здѣсь существовали животныя. И, тѣмъ не менѣе, сѣтъ, опущенная на морское дно на глубину нѣсколькихъ тысячъ метровъ, и герметически закрытая тамъ до поднятія изъ воды, извлекла на свѣтъ божій множество созданий всякаго рода, обладающихъ часто въ высшей степени чудовищными формами. Эти созданія по большей части совершенно не встрѣчаются въ высихъ, изслѣдованныхъ уже областяхъ морей, гдѣ они такъ же мало могутъ существовать, какъ и мы въ высихъ слояхъ атмосферы. Столбъ воды высотой приблизительно въ 10 метровъ оказываетъ такое же давленіе, какъ такой же столбъ воздуха высотой во всю нашу атмосферу. Въ этихъ глубинахъ, слѣдовательно, господствуетъ давленіе во много сотенъ атмосферъ. Если спустить туда кусокъ пробки, то послѣдняя выходитъ оттуда сжатая, какъ губка. И все таки глубина морская кишмя-кишитъ загадочными существами. Во время одной прежней экспедиціи изъ морской пучины были извлечены, однажды, въ одинъ пріемъ сравнительно небольшой сѣтью 1031 рыба. Спрашивается, чѣмъ живутъ эти рыбы.

Кромѣ темноты и невообразимо огромнаго давленія водной массы тамъ круглый годъ господствуетъ еще ледяной холодъ, который—какъ предполагаютъ—долженъ былъ бы дѣйствовать сильно задерживающимъ образомъ на распространеніе жизни. Эта очень низкая температура, одинаковая почти на всемъ морскомъ днѣ отъ сѣвернаго до южнаго полюса, прямо поразительна. Начиная съ глубины въ 4.000 метровъ, она колеблется между однимъ градусомъ выше и однимъ градусомъ ниже нуля. Исключеніе составляютъ лишь тѣ мѣста, гдѣ совершенно особыя почвенныя отношенія создаютъ условія для болѣе сильныхъ колебаній. Когда мы въ рудникахъ приближаемся къ раскаленному центру земли, то температура при этомъ, какъ извѣстно, повышается, а именно: приблизительно черезъ каждые 30 метровъ температура подымается на одинъ градусъ. Слѣдовательно, на глубинѣ около 3.000 метровъ мы должны были бы найти температуру болѣе высокую, чѣмъ температура кипѣнія воды,—если бы только мы могли докопаться до такой глубины. Но вотъ въ морѣ мы имѣемъ возможность



приблизить чувствительныя орудія нашего изслѣдованія къ центру земли значительно больше. Но вопреки опыту нашему на сушѣ оказывается, что здѣсь температура при этомъ постоянно понижается. Если раньше морскія котловины благодаря очертаніямъ своего рельефа получили названія опрокинутыхъ горъ, то съ такимъ же правомъ ихъ можно было бы назвать такъ по отношенію къ ихъ температурѣ. Какъ кверху, такъ и книзу отъ морской поверхности температура все понижается. Въ обоихъ случаяхъ имѣется граница, ниже которой температура опуститься не можетъ. Наверху холодъ не можетъ быть больше холода мірового пространства. Температура воды въ морской глубинѣ не можетъ опуститься ниже  $1^{\circ}$ . То обстоятельство, что вода при этомъ не превращается въ ледъ, зависитъ отъ содержанія соли въ ней, а также отъ болѣе высокаго давленія, которое она испытываетъ. Какъ извѣстно, при болѣе высокомъ давленіи температура замерзанія ниже нуля, точно такъ же, какъ при меньшемъ давленіи воздуха (напримѣръ, на горныхъ высотахъ) температура кипѣнія—ниже  $100^{\circ}$ . Точка замерзанія морской воды на поверхности лежитъ немного ниже— $2$  градусовъ. Температура морскихъ глубинъ приближается къ точкѣ замерзанія, но никогда не достигаетъ ея: на морскомъ днѣ ледъ образуется столь же мало, какъ и на днѣ прѣсноводныхъ бассейновъ.

Очень своеобразными оказываются отношенія температуры тамъ, гдѣ уже на поверхности воды господствуетъ такая же или даже болѣе низкая температура, чѣмъ на днѣ морскомъ. Это имѣетъ мѣсто на границѣ области большихъ льдовъ. Такъ, напримѣръ, во время экспедиціи Вальдави измѣреніе, произведенное у острова Буве, показало на поверхности  $-1,5^{\circ}$ , а на глубинѣ 1.000 метровъ  $+0,8^{\circ}$ , причемъ температура по мѣрѣ углубленія постепенно повышалась. Начиная съ этого пункта, температура стала понижаться, и на глубинѣ 5.000 метровъ было найдено  $-0,5^{\circ}$ . Въ этомъ мѣстѣ, слѣдовательно, морское дно было теплѣе на одинъ градусъ морской поверхности. Совершенно другое оказалось въ Индѣйскомъ океанѣ. Здѣсь, однажды, была найдена на поверхности температура въ  $27,4$  градуса тепла. На глубинѣ 1.500 метровъ вода имѣла уже только  $3,3$  градуса тепла, а на днѣ, то-есть на глубинѣ 5,834 метровъ, температура была всего  $1,3$  градуса выше нуля. Здѣсь, слѣдовательно, между верхомъ и низомъ разница въ температурѣ составляла  $26$  градусовъ. Подъ тропиками при подобной высотѣ такія отношенія наблюдаются всегда. Но подобное состояніе было бы съ физической точки зрѣнія немыслимо, если бы здѣсь не совершался круговоротъ. Вообразимъ себѣ замкнутый бассейнъ. вода котораго къ опредѣленному времени показывала бы такую же разницу между температурами верхней и нижней своей поверхности, какую мы нашли въ водѣ Индѣйскаго океана. Хотя въ этомъ случаѣ холодная и поэтому болѣе тяжелая вода должна была бы остаться внизу, тѣмъ не менѣе, уравненіе температуры должно было бы наступить и безъ движенія воды. Въ морѣ этого не происходитъ; отсюда слѣдуетъ, что къ морскому дну постоянно притекаетъ холодъ изъ какого-то другого источника. Основанія для такого предположенія были легко найдены. У полюсовъ вода охлаждается гораздо болѣе холоднымъ воздухомъ, вслѣдствіе этого она становится плотнѣе и тяжелѣе и опускается на дно. Это происходитъ непрерывно, пока она не замерзаетъ. Такимъ образомъ, опускающаяся на дно вода должна обладать температурой, близкой къ температурѣ ея замерзанія. Это

и было подтверждено измѣреніями. На днѣ морскомъ происходитъ то же, что и на земной поверхности: болѣе холодная вода, повинувшись силѣ тяжести, постоянно стремится къ наиболѣе глубокимъ мѣстамъ дна. Если эти глубокія мѣста выполнены, то холодная вода вытѣсняется слѣдующей за ней струей, причемъ это совершается тѣмъ легче, чѣмъ теплѣе—то-есть меньше вѣситъ—находящаяся надъ ней вода. Слѣдовательно, быстрѣе всего этотъ процессъ совершается въ болѣе теплыхъ поясахъ, особенно на экваторѣ. Такимъ образомъ между поясомъ и экваторомъ возникаетъ непрерывная циркуляція морской воды и ея температуры. Это правильное теченіе, совершенно похожее на тѣ, которыя мы наблюдаемъ въ нашемъ воздушномъ океанѣ.

Такой огромный круговоротъ температуры въ морскихъ глубинахъ создаетъ жизненныя условія для насъ, жителей континента. Онъ дѣйствуетъ такимъ образомъ, что на тропикахъ водная поверхность всегда сохраняетъ температуру, болѣе низкую, чѣмъ воздухъ. Послѣдній, съ своей стороны, охлаждаясь благодаря этому, уносится живительнымъ морскимъ вѣтеркомъ на сушу, на которую солнце посылаетъ свои благодатныя лучи круглый годъ. Въ холодномъ же поясѣ поверхность воды большую часть года, напротивъ того, болѣе нагрѣта, чѣмъ воздухъ, что облегчаетъ нашу борьбу съ холодомъ.

Во всякомъ случаѣ, различія въ температурѣ, съ которыми приходится сталкиваться жителямъ воздушнаго океана значительно больше тѣхъ, при которыхъ живутъ обитатели морей. Человѣкъ можетъ въ крайнемъ случаѣ перенести стоградусную разницу въ температурѣ. Онъ можетъ существовать при 60° холода такъ же, какъ и при 40° тепла. И не только различные индивиды, живя въ различныхъ поясахъ, приспособляются къ столь различнымъ температурамъ, но одинъ и тотъ же человѣкъ можетъ ихъ переносить сравнительно скоро одну за другой. Нѣчто подобное долженъ былъ, напр., испытать на себѣ Нансенъ. Что же касается моря, то даже на поверхности его самое крайнее различіе въ температурѣ едва превышаетъ 30 градусовъ, на глубинѣ же нѣсколькихъ тысячъ метровъ всѣ вліяющіе на жизненную дѣятельность элементы остаются неизмѣнными на пространствѣ всей земли и во всѣ времена. Самъ по себѣ холодъ, если только онъ не доходитъ до тѣхъ крайностей, которыя обнаруживаетъ наша атмосфера, нисколько не служитъ препятствіемъ для развитія жизни. Если у насъ морозъ убиваетъ организмы, то, собственно говоря, вина этого лежитъ въ томъ вторичномъ явленіи, благодаря которому разрываются клѣточные ткани (см. выше). Но въ морскихъ глубинахъ вода никогда не замерзаетъ. Задача приспособленія живыхъ существъ къ внѣшнимъ условіямъ и ихъ колебаніямъ тамъ значительно облегчена въ сравненіи съ соотношеніями, господствующими на сушѣ. Такъ, напримѣръ, одной изъ удивительнѣйшихъ особенностей организма теплокровныхъ является способность ихъ крови, пока она находится въ здоровомъ состояніи, сохранять почти неизмѣнно свою температуру, какъ бы ни была велика разница между внѣшней температурой и температурой ихъ тѣла. Такъ, напримѣръ, несчастные кролики, служащіе главнымъ образомъ для всякаго рода экспериментовъ, были однажды брошены въ помещеніе, температура котораго была —100°; они жили тамъ полчаса, и за все это время температура ихъ крови не измѣнилась, между тѣмъ какъ послѣ ихъ смерти кровь по прошествіи нѣсколькихъ минутъ приняла температуру окружающаго пространства; это значитъ, что она охладилась почти на 140 градусовъ. Такимъ обра-



зомъ, удивительная уравнивательная машина нашего организма сумѣла въ теченіе получаса выдержать напоръ такого высокаго температурнаго давленія. Не надо забывать при этомъ еще и того, что измѣненіе теплоты крови въ 3—4 градуса равносильно у теплокровныхъ животныхъ смерти.

Вслѣдствіе многочисленности задачъ, поставленныхъ природою на сушѣ благодаря огромному разнообразію почвенныхъ и климатическихъ условій послѣдней, она (природа) создала тутъ многочисленныя и разнообразныя формы жизни, которыя въ совокупности даютъ ту восхитительную картину природы, которую мы встрѣчаемъ вокругъ себя. Въ глубинѣ же морей природѣ пришлось работать при гораздо болѣе простыхъ условіяхъ; число различныхъ созданныхъ здѣсь жизненныхъ формъ оказалось менѣе значительнымъ.

Эти предположенія, высказанныя нами исключительно на основаніи физическихъ условій морской глубины, вполне подтверждаются наблюденіемъ. На протяженіи всего земного шара, отъ одного полюса къ другому, жизнь въ этихъ темныхъ глубинахъ показываетъ одинъ и тотъ же характеръ. Во всѣхъ широтахъ встрѣчаются однѣ и тѣ же формы жизни, что составляетъ рѣзкую противоположность условіямъ суши. И богатство морской жизни можно также объяснить, исходя изъ указанныхъ нами физическихъ основаній, если только намъ удастся разрѣшить великую загадку, а именно: гдѣ достаютъ эти существа органическую пищу для себя?

Разрѣшенія этой загадки намъ надо искать въ такъ называемомъ „планктонѣ“. Въ морской водѣ на всѣхъ глубинахъ кишмя-кишатъ огромными количествами микроскопически маленькія существа, часть которыхъ окружена удивительно нарядными кремневыми панцирями; богатство формъ этихъ животныхъ кажется прямо неисчерпаемымъ. Многія изъ нихъ не обладаютъ даже способностью къ самостоятельному движенію, другія же могутъ передвигаться, но въ общемъ всѣ они слѣпо несутся туда, куда ихъ гонятъ морскія теченія. Когда они умираютъ, то органическое вещество внутри кремневыхъ панцирей разлагается, а послѣдніе опускаются на дно, которое почти исключительно ими и покрыто, и только изслѣдователи дна морского извлекаютъ ихъ оттуда при помощи своихъ сѣтей.

На низшихъ ступеняхъ органическаго міра отличительнымъ признакомъ, отдѣляющимъ животныхъ отъ растений, служитъ не способность къ самостоятельному передвиженію, но способность преобразовать внутри тѣла неорганическія вещества въ органическія. Среди планктонныхъ созданий эта способность свойственна большому числу формъ, которыя, однако, при жизни встрѣчаются въ верхнихъ слояхъ воды, такъ какъ ниже отсутствуетъ свѣтъ, являющійся, какъ я уже указалъ выше, необходимымъ условіемъ для такой переработки. Эти существа размножаются почти до бесконечности, большей частью путемъ простого дѣленія; они образуютъ свободно плавающую флору верхнихъ слоевъ океана. Ею питаются прежде всего живущія среди нея также микроскопическія животныя формы, вмѣстѣ съ которыми она составляетъ пищу для болѣе крупныхъ животныхъ, поглощающихъ ее вмѣстѣ съ водой. Такъ какъ далѣе жизнь встрѣчается во всѣхъ слояхъ воды, то существа, живущія въ различныхъ глубинахъ, могутъ заимствовать для себя пищу отъ ближайшихъ верхнихъ сосѣдей, съ которыми они до извѣстной степени перемѣшаны. Все это невообразимо богатое, въ сравненіи съ наземнымъ, жизненное царство въ концѣ концовъ питается

исключительно вышеупомянутыми микроскопическими растеніями, діатомовыми, жгутиковыми, бактеріями и т. п.

Послѣ смерти всѣхъ этихъ существъ, отъ самыхъ большихъ до самыхъ маленькихъ, неорганическіе остатки ихъ опускаются на дно морское непрерывнымъ дождемъ труповъ. Это неизмѣримо великое кладбище земной природы. Такая почва, извлеченная изъ глубины, состоитъ, повидимому,—кромѣ болѣе крупныхъ остатковъ, раковинъ, частей скелетовъ, панцирей ракообразныхъ и т. п.—изъ сплошного ила. Но подъ микроскопомъ иль этотъ распадается на безчисленныя зернышки, изъ которыхъ каждое представляетъ собой восхитительный образецъ филигранной работы. Выдувальщикъ стекла долженъ работать часами, чтобы приготовить одинъ только такой панцирный скелетъ болѣе крупныхъ размѣровъ. А между тѣмъ въ количествѣ ила, величиной съ булавочную головку, такихъ скелетовъ заключается десятки тысячъ, и дно морское, занимающее двѣ-трети земной поверхности, покрыто такимъ слоемъ ила толщиной въ метръ. Мы удивляемся огромному количеству солнцъ въ небесныхъ пространствахъ. Но развѣ эта безконечность микроскопической работы природы не заслуживаетъ нашего удивленія еще въ большей степени?

Но эта огромная могила съ ея милліардами труповъ не возвращаетъ жизни ничего, рѣшительно таки ничего, между тѣмъ какъ на нашихъ зеленѣющихъ подъ свѣтомъ солнца кладбищахъ каждая могила служитъ ареной постоянного воскресенья. Только на сушѣ или по крайней мѣрѣ при содѣйствіи свѣта возможенъ полный круговоротъ живой матеріи, при чемъ органическому міру снова возвращается при посредствѣ растеній мертвое вещество превращенныхъ въ прахъ тѣлъ. Море дѣйствуетъ, слѣдовательно, какъ огромный фильтръ, который получаетъ съ суши органическія вещества, и перерабатываетъ ихъ на тончайшихъ машинахъ организмовъ, возвращаетъ ихъ земному царству. Здѣсь путь живой матеріи кончается, и море, повидимому, съ теченіемъ милліоновъ лѣтъ всосетъ въ себя всю жизненную силу суши, которая безслѣдно исчезнетъ въ его мрачной пучинѣ.

Но, къ счастью, земная кора не такъ ужъ застыла, какъ это намъ кажется и какъ мы подчасъ это желаемъ, благодаря нашей человѣческой близорукости. Если, съ одной стороны, рѣки непрерывно уносятъ въ моря слои суши, то съ другой стороны послѣдніе снова поднимаются изъ глубины волнъ, часто въ конвульсивныхъ судорогахъ, но большей частью незамѣтнымъ, никогда не прекращающимся движеніемъ. Вся эта земная почва, въ которой коренятся всѣ наши растенія, безпрестанно работающія надъ возрожденіемъ жизни, представляетъ собою старое морское дно. Въ большихъ движеніяхъ земной почвы, причины которыхъ коренятся въ подземныхъ условіяхъ, заканчивается круговоротъ жизни, для котораго бури нашей атмосферы и морскія теченія являются лишь подчиненными сотрудниками. Посредствомъ этихъ огромныхъ передвиженій земной коры природа перемѣщаетъ земные слои подобно тому, какъ пахарь разрыхляетъ свою пашню при помощи плуга; природа не можетъ печалиться о томъ, что при этомъ, подобно червямъ на пашнѣ, должны погибнуть на благо цѣлому нѣкоторыя единичныя созданья.

Если, принимая во вниманіе значеніе планктона, можно рассчитывать на то, чтобы поднять завѣсу, скрывающую тайны морской жизни, то съ своей стороны эта послѣдняя создаетъ все новыя и новыя загадки. Не совсѣмъ трудно еще объяснить то удивительное



обстоятельство, что въ самыхъ глубокихъ слояхъ морской воды были открыты существа, которыхъ считали давно вымершими, такъ какъ до сихъ поръ они встрѣчались лишь окаменѣлыми въ очень древнихъ морскихъ отложеніяхъ. Сюда относятся отвратительно выглядывающіе раки и пауки съ чудовищно длинными ножками и щупальцами, отъ почти совершенно тождественныхъ экземпляровъ которыхъ были найдены отпечатки въ соленгофенскихъ сланцахъ. Эти послѣдніе представляютъ собой настоящую литографскую иллюстрацію изъ временъ давно минувшихъ періодовъ развитія земли, когда жизнь на сушѣ, какъ вполне доказано, носила совсѣмъ другой характеръ, чѣмъ теперь. Но насъ это болѣе уже не удивляетъ. Дѣло въ томъ, что съ того самаго момента, какъ на полюсахъ земли хотя бы самая незначительная водная область оказалась покрытой льдомъ круглый годъ, на морскомъ днѣ должна была образоваться та же температура и въ общемъ тѣ же основныя физическія условія, которыя существуютъ тамъ теперь. Съ того времени, слѣдовательно, на днѣ морскомъ не наступало никакихъ новыхъ обстоятельствъ, которыя сдѣлали бы необходимымъ появленіе новыхъ жизненныхъ формъ, какъ это имѣло мѣсто на сушѣ, гдѣ благодаря мѣняющимся атмосфернымъ условіямъ жизненныя формы должны были непрерывно вести весьма суровую борьбу за завоеваніе вновь открывающихся пространствъ суши. Если, съ одной стороны, и морская жизнь не стояла на одномъ мѣстѣ и постепенно развивалась, то, съ другой стороны, все же въ глубинахъ океана древнія формы могли сохраниться гораздо дольше, чѣмъ на днѣ нашего воздушнаго океана. Такимъ образомъ, всякому, желающему заняться изученіемъ міра допотопной жизни, необходимо опуститься на дно морское,

Не вызываетъ въ насъ нынѣ удивленія и то обстоятельство, что большая часть глубоководныхъ животныхъ слѣпа. Зачѣмъ имъ могутъ понадобиться глаза въ царствѣ этого глубокаго мрака? Но другія, извлеченныя изъ тѣхъ же глубинъ созданія, напротивъ того, имѣютъ чудовищно огромные глаза, занимающіе часто большую часть всего ихъ тѣла. Зачѣмъ эти глаза, когда ни одинъ лучъ свѣта не можетъ туда проникнуть? Глаза, устроенные на подобіе нашихъ исполнскихъ телескоповъ, стекла которыхъ потому дѣлаются столь велики, чтобы при ихъ помощи можно было уловить замѣтныя еще количества послѣдняго, потухающаго свѣта, исходящаго изъ міровъ, лежащихъ въ глубочайшихъ безднахъ океана міровыхъ тѣлъ, — такіе глаза безусловно свидѣтельствуютъ о наличности свѣта; въ противномъ случаѣ они давно уже должны были бы исчезнуть, такъ какъ мы и изъ повсѣднежнаго опыта знаемъ, что всякій не употребляющійся органъ атрофируется. Итакъ, тамъ внизу существуетъ свѣтъ, несмотря на всѣ противоположныя утвержденія изслѣдователей. Быть можетъ это невидимый для насъ свѣтъ? Вѣдь мы знаемъ теперь, что существуютъ Рентгеновскіе и Беккерелевы лучи. Но свѣтъ, который могутъ видѣть глаза живыхъ существъ, который, слѣдовательно, можетъ оказывать фізіологическія дѣйствія, такой свѣтъ необходимо долженъ былъ бы оказывать и то удивительное дѣйствіе на растенія, на которомъ покоится жизнь. Но что послѣднее тамъ внизу не имѣетъ мѣста—это доказано опытнымъ путемъ. Такимъ образомъ здѣсь передъ нами снова предстала великая загадка. Но и она была скоро разрѣшена къ удивленію изслѣдователей и къ величайшему изумленію нашему передъ безконечно изобрѣтательной силой природы. Было достовѣрно установ-

лено, что эти глаза въ живомъ состояніи сами свѣтятъ. Эти живущія среди вѣчнаго мрака животныя получили такимъ образомъ отъ природы свои потаенные фонари, при помощи которыхъ они могутъ освѣщать свой путь, искать и находить свою добычу. Многія изъ этихъ существъ имѣютъ даже по всему своему тѣлу большое число свѣтовыхъ органовъ, при помощи которыхъ они распространяютъ свѣтъ вокругъ себя. Если съ одной стороны это благоприятствуетъ ихъ интересамъ, при чемъ наличность такихъ органовъ у другихъ животныхъ облегчаетъ имъ нахожденіе добычи, такъ какъ всякій такой свѣтъ выдаетъ наличность живыхъ существъ, то съ другой стороны эти свѣтовые органы могутъ стать для нихъ столь же роковыми. Такъ, на примѣръ, существуютъ глубоководныя рыбы, которыя состоятъ почти исключительно изъ одной огромной пасти, въ то время какъ ихъ маленькіе свѣтящіеся глаза на длинныхъ ножкахъ, подобно щупальцамъ у улитокъ или часто также подобно выдвигающейся зрительной трубѣ, могутъ быть выдвинуты далеко впередъ. Эти глаза служатъ скорѣе для приманки, чѣмъ для зрѣнія. Жажущіе добычи обитатели этихъ таинственныхъ глубинъ попадаютъ въ широкія пасти, передъ которыми движутся предательскіе блуждающіе огоньки этихъ глазъ.

Такимъ образомъ, при свѣтѣ нашего пытливаго духа, проникшаго въ эти морскія пучины, этотъ міръ кажется намъ освѣщеннымъ ска- зочной плавающей иллюминаціей, а живыя существа, наполняющія тотъ міръ точно такъ же, какъ мы дно воздушнаго океана, видятъ надъ собой устѣянное звѣздами небо. На этомъ небѣ живыя полчища солнцъ наполняютъ своими движеніями неизмѣримое пространство живого океана, подобно тому, какъ наши солнечныя свѣтила заполняютъ наше міровое пространство. Только мѣра времени тамъ другая. Такимъ образомъ передъ нашими глазами открылся цѣлый новый міръ какъ разъ тамъ, гдѣ до сихъ поръ мы считали все мертвымъ и необитаемымъ.

И еще одну величественную и совершенно новую мысль относительно будущей исторіи развитія міра живыхъ существъ можемъ мы поставить въ связь съ этимъ удивительнымъ результатомъ изслѣдованія. Міръ живыхъ существъ, безусловно нуждающійся, какъ мы уже видѣли, въ свѣтѣ для своего существованія, научился въ тѣхъ глубинахъ, гдѣ власть нашего солнца, этого огромнаго небеснаго свѣтила, совершенно прекращается, производить свѣтъ изъ самого себя. И мы также сумѣли отчасти слѣлать себя независимыми отъ солнечнаго свѣта, освѣщая наши ночи искусственнымъ свѣтомъ. Конечно, и теперь еще большую часть необходимой намъ для производства этого искусственнаго свѣта силы мы получаемъ, хотя и весьма окольными путями, опять-таки отъ солнца. Но все же мы знаемъ теперь съ полной опредѣленностью, что всякая сила природы, всякое движеніе, свойственное доступнымъ намъ тѣламъ, могутъ быть преобразованы во всякую другую форму движенія, а слѣдовательно, и въ форму свѣта. Пока, слѣдовательно, сила тяжести будетъ производить еще свои измѣнчивыя дѣйствія, — какъ, на примѣръ, приливы и отливы, — пока химическое сродство будетъ вызывать среди тѣлъ молекулярныя движенія, или пока, наконецъ, получаемая при своемъ рожденіи земными тѣлами жизненная теплота будетъ вызывать самыя легкія колебанія, — до тѣхъ поръ интеллигентныя существа будутъ въ состояніи производить изъ этихъ движеній свѣтъ. И если когда-нибудь старѣющее солнце будетъ все больше и больше потухать, то этотъ свѣтъ, быть можетъ,



окажется въ состояніи замѣнить солнечный, какъ это мы видимъ теперь у глубоководныхъ животныхъ. Но этотъ свѣтъ ничуть не долженъ оставаться столь скуднымъ, какъ не скуденъ въ наше время электрической свѣтъ въ сравненіи съ солнечнымъ. Потому-то Тесла, знаменитый американскій электротехникъ, и назвалъ свой новый свѣтъ, не стоящій ни въ какой связи съ производящимъ его источникомъ, свѣтомъ будущаго, такъ какъ при его помощи можно будетъ освѣщать по ночамъ весь земной шаръ, при чемъ онъ будетъ передаваться изъ источниковъ, лежащихъ въ высшихъ слояхъ атмосферы, въ областяхъ полярныхъ сіяній, при посредствѣ электрическихъ волнъ. Пытливый умъ людей на этомъ, конечно, еще не остановится, онъ сдѣлаетъ еще болѣе изумительныя изобрѣтенія, и люди сдѣлаются частями природы и столь же изобрѣтательными, какъ сама она. Они сумѣютъ найти въ себѣ самихъ источникъ силы для поддержанія своего существованія и вмѣстѣ съ тѣмъ существованія остальнаго живого міра земли, если когда-нибудь сила солнца придетъ для насъ къ концу, и къ намъ, обитателямъ глубинъ воздушнаго океана, его тепловые и свѣтовые лучи будутъ проникать столь же мало, какъ теперь къ глубоководнымъ животнымъ. Сила жизни больше, чѣмъ сила всѣхъ солнцъ. На нашихъ глазахъ она зарождается самопроизвольно. Она не перестанетъ населять чувствующихъ, мыслящихъ существахъ послѣдніе островки мірового океана, пока ея атомы будутъ еще способны къ какому-нибудь движенію. Этому учить насъ морская бездна.

## ГЛАВА ПЯТАЯ.

### *Что такое жизнь?*

Взоръ, брошенный нами въ глубину морей и открывшій передъ нами богатое и удивительное царство жизни тамъ, гдѣ мы съ такой увѣренностью должны были предполагать одну лишь мертвую, холодную тьму, вмѣстѣ съ тѣмъ показалъ намъ, съ какой побѣдоносностью жизнь вездѣ пробивается себѣ путь. Прежде, чѣмъ перейти къ дальнѣйшему разсмотрѣнію космическихъ дѣйствій и ихъ возможныхъ колебаній, могущихъ поставить предѣлъ развитію жизни, попытаемся сначала выяснить себѣ, исходя изъ земного опыта, какова вѣроятность дальнѣйшаго развитія или возрожденія жизни на міровомъ тѣлѣ, подобномъ нашей землѣ, уже послѣ того, какъ его постигнетъ катастрофа въ родѣ тѣхъ, о которыхъ мы говорили въ предыдущемъ выпускѣ. Дѣло въ томъ, что мы желаемъ прослѣдить здѣсь судьбу не только нашего нынѣшняго живого міра и человѣчества, но также судьбу міровыхъ тѣлъ и существующей на нихъ жизни вообще. Поэтому мы должны поставить вопросъ, можетъ ли снова зародиться жизнь на какомъ-нибудь міровомъ тѣлѣ послѣ полного уничтоженія ея на немъ, — для чего, какъ мы видѣли въ предыдущей части, существуетъ много возможностей, — если только само тѣло не разрушено, и физическія условія, необходимыя для существованія жизни, снова наступятъ. Весьма важнымъ является для насъ этотъ вопросъ, если вспомнить тѣ огромные круговороты мірового развитія, въ которыхъ цѣлыя міровыя системы, благодаря ужаснымъ столкновеніямъ, — вродѣ того, которое мы наблюдали въ созвѣздіи Персея, — превращаются въ газообразную

форму, такъ что въ огромныхъ мировыхъ пространствахъ, въ которыхъ, быть можетъ, заключены тысячи такихъ системъ, какъ вся наша солнечная, необходимо долженъ погибнуть всякій зародышъ жизни. Какъ можетъ снова зародиться жизнь въ этихъ мировыхъ областяхъ, послѣ того, какъ матерія ихъ снова придетъ въ порядокъ?

Поэтому спросимъ себя, прежде всего, что собственно представляетъ собою жизнь. Дѣйствительно ли является она чѣмъ-то такимъ особеннымъ? Повидимому такъ, ибо изъ-за жизни мы готовы другъ другу горло перегрызть. Но, съ другой стороны, на этотъ вопросъ надо отвѣтить отрицательно, такъ какъ многіе съ презрѣніемъ отказываются отъ нея, какъ отъ гнилого плода. Жизнь полна противорѣчій, и быть можетъ мы именно потому и интересуемся ею такъ, что она постоянно предлагаетъ намъ все новыя загадки, гочно такъ же, какъ насъ тѣмъ больше притягиваетъ къ себѣ возлюбленная, чѣмъ непонятнѣе для насъ движенія ея души и чѣмъ больше она мучить насъ противорѣчивыми поступками.

Но именно потому-то жизнь должна быть чѣмъ-то особеннымъ. Жизнь нельзя учестъ, подобно пути небесныхъ тѣлъ или химической реакціи. Правда, существуютъ люди, утверждающіе, что жизнь, подобно звуку, свѣту, теплотѣ, представляетъ собою особый родъ движенія. Но эти люди смѣшиваютъ при этомъ жизнь съ ея внѣшнимъ проявленіемъ, жизнь внѣ насъ съ жизнью внутри насъ, которая также, вѣдь, проявляется и обнаруживаетъ свои стремленія во внѣшнихъ проявленіяхъ жизни. Въ этихъ внѣшнихъ проявленіяхъ жизни вокругъ насъ мы видимъ лишь *результаты ея*, которые *создаются* таинственно и невидимо внутри насъ. Внѣшній міръ и внѣшнюю жизнь мы можемъ познать лишь при посредствѣ движеній, но внутри насъ мысль живетъ еще до дѣянія.

Мысль! вотъ гдѣ центръ вопроса. Всѣ другія жизненные проявленія мы можемъ объяснить механически, при помощи однѣхъ тѣхъ естественныхъ силъ, которыя господствуютъ также и надъ мертвой природой. До момента возникновенія мысли мы можемъ объяснить всѣ жизненные процессы механически. Такъ, напримѣръ, если окружающій воздухъ приводится въ колебательное движеніе при посредствѣ музыкальныхъ инструментовъ, то мы знаемъ, что эти колебанія сообщаются нашей барабанной перепонкѣ и оттуда, перейдя черезъ молоточекъ и стремя, вызовутъ въ лабиринтѣ нашего уха такія же колебанія, какія совершаются въ воздухѣ. Въ улиткѣ нашего уха находится *универсальный* музыкальный инструментъ, имѣющій тысячи клавишей, такъ называемый, Кортіевъ органъ, который долженъ играть,—что опять-таки можно объяснить чисто физическимъ путемъ—тѣ же аріи, что и наружный инструментъ, созданный человѣческими руками. Соотвѣтствующія тѣмъ же тонамъ клавиши этого удивительнаго инструмента начинаютъ дрожать, подобно тому, какъ снаружи дрожать струны большого инструмента.

Каждая изъ такихъ музыкально-вибрирующихъ клавишей соединена телеграфной проволокой съ тайнымъ кабинетомъ, помѣщаемымъ на периферіи нашего черепа, въ мозгу. Сюда сходятся всѣ донесенія изъ внѣшняго міра и отсюда же исходятъ всѣ приказы, которое высшее правительство нашего „я“ устанавливаетъ сообразно полученнымъ донесеніямъ или на основаніи собственной воли. До этого пункта, до нервныхъ клѣтокъ, все совершается автоматически точь-въ-точь, какъ въ нашихъ бюрократическихъ канцеляріяхъ. Куда бы мы пришли,



если бы надъ этой машиной не стояло самостоятельно мыслящее правительство, которое не только получаетъ депеши, но и разсылаетъ ихъ, такъ что во всемъ царствѣ движеніе совершается по высшему приказу!

Можно себѣ представить, что утонченной техникѣ будущихъ тысячелѣтій удастся создать такого автомата, который будетъ въ состояніи физически выслушать и физиологически воспринять музыкальную пьесу, такъ что, благодаря неоднократному повторенію въ немъ, образуется какъ бы копія этой пьесы, точно такъ же, какъ фотографическая пластинка закрѣпляетъ какую-нибудь картину внѣшняго міра; болѣе того, быть можетъ, такого автомата можно будетъ усовершенствовать до того, что онъ механически повторитъ вполнѣ точно заученную музыкальную вещь; можетъ быть, такая машина по выраженному къ-мъ-нибудь желанію будетъ подходить къ нему, подавать руку и предлагать вопросъ: какъ поживаете, мой другъ? Эта машина, быть можетъ, будетъ въ состояніи проявлять и болѣе высокія душевныя побужденія; такъ, напримѣръ, если такому человѣку-машинѣ представлятъ молодую дѣвушку, то онъ сейчасъ же начнетъ ее цѣловать и скажетъ, что онъ покончитъ съ собой, если она его не полюбитъ. Надо будетъ только умѣть всегда произнести нужное слово или правильно примѣнить соотвѣтствующій возбудитель. Да что говорить о будущемъ! Развѣ теперь мы не встрѣчаемъ тысячъ такихъ автоматовъ, которыхъ одно слово или даже одинъ намекъ механически приводитъ въ движеніе, такъ что они готовы кричать ура или убивать, смотря по тому, что будетъ угодно другому, а не имъ самимъ.

Если вынуть мозгъ изъ лягушки, то она все-таки подпрыгиваетъ, при прикосновеніи къ ней, а голубь, препарированный такимъ же образомъ, сохранялъ равновѣсіе на тонкой жерди передъ голубятней и поварачивалъ голову по направленію, отъ котораго ему слышался звукъ; онъ сходилъ съ пути, если его толкали; онъ проглатывалъ зерно, которое ему клали въ клювъ, но безъ внѣшняго раздраженія онъ не совершалъ ни одного движенія; жизненная дѣятельность его стала чисто рефлекторной, какъ говорятъ ученые.

Животный организмъ можетъ превратиться въ такую машину и безъ оперативнаго вмѣшательства. Во время сна связи между тѣми высшими мозговыми органами, изъ которыхъ, очевидно, исходятъ проявленія нашей воли, и внѣшними органами чувствъ прерываются. Но, кромѣ этихъ связей, существуютъ еще прямые пути, ведущіе отъ органовъ чувствъ къ мускуламъ, выполняющимъ рефлекторныя движенія, такъ что послѣднія происходятъ безъ всякаго участія со стороны нашей воли и сознанія. Поэтому, даже во время самага крѣпкаго сна мы отдернемъ нашу руку, если кто-нибудь или что-нибудь коснется ея; то же самое мы совершенно произвольно сдѣлаемъ наяву при дѣйствіи непривычнаго раздраженія. При помощи же нашей воли, если она у насъ достаточно сильна, мы можемъ, напротивъ того, держать спокойно руку въ огнѣ.

Итакъ, *воля*—вотъ что отличаетъ проявленія жизни отъ проявленій мертвой природы. Первое вещество, заслуживающее названія живого, хотя и представляетъ собою, насколько мы можемъ судить, вялую полужидкую массу безъ всякой органической структуры,—мы говоримъ о такъ называемой протоплазмѣ,—перестаетъ, когда это ему кажется пріятнѣе, слѣдовать законамъ тяжести, и течетъ вверхъ, если находитъ тамъ какую-нибудь крошку, которая можетъ служить для него пищей

и навѣрное доставить ему такое же пріятное ощущеніе, какъ намъ—хорошій обѣдъ. Это первые зачатки той таинственной силы воли, при помощи которой люди двигаютъ горами.

Что же такое эта воля? Естественная сила природы? Безъ сомнѣнія, воля не свободна, но подчинена законамъ, какъ и всѣ другія естественныя силы. Какъ во внѣшней природѣ, причины и слѣдствія неразрывно связаны, какъ звенья одной цѣпи, такъ и наша воля является результатомъ предыдущихъ впечатлѣній, и всѣ проявленія ея совершаются по законамъ всѣхъ силъ природы, которыми она подчинена самымъ полнымъ образомъ. Воля человѣка можетъ только направить по своему усмотрѣнію дѣйствіе этихъ силъ по другимъ путямъ, переносить результаты ихъ дѣйствій, такъ сказать, съ одного счета на другой, такъ, напримѣръ, со счета теплоты на счетъ электричества, когда динамо-машина движется паромъ. Только сумма всѣхъ дѣйствій этихъ силъ должна оставаться постоянной, основной нашъ капиталъ остается желѣзнымъ фондомъ. По усмотрѣнію нашей воли мы можемъ вкладывать этотъ капиталъ во все болѣе доходныя предпріятія, такъ что онъ будетъ приносить, такъ сказать, все болѣе высокіе проценты. Такъ, напримѣръ, желѣзо, которое въ видѣ руды, благодаря своей тяжести, своимъ химическимъ дѣйствіямъ и т. д., опустилось глубоко въ землю и принимало весьма незначительное участіе въ развитіи земного міра, мы можемъ извлечь изъ нѣдръ земли и употребить для постройки нашихъ домовъ и машинъ; въ такомъ случаѣ оно выполняетъ болѣе высокую задачу, становится цѣннѣе, и эта цѣнность его можетъ еще значительно возрасти. Въ примѣненіи къ часовымъ „волоскамъ“ желѣзо исполняетъ такую удивительно тонкую работу, что въ этомъ видѣ малоцѣнный металлъ цѣнится на вѣсъ золота.

Вездѣ, гдѣ жизнь со своимъ могучимъ стремленіемъ къ усовершенствованію, проявляющимся также въ простѣйшихъ растительныхъ организмахъ, получаетъ господство надъ мертвой матеріей, тамъ, за великимъ станкомъ природы, ткани, въ которыя облекается жизнь, утончаются, и задачи, ожидающія ея рѣшенія, становятся все болѣе высокими.

Да, жизнь это нѣчто совсѣмъ особенное! Она предписываетъ въ предѣлахъ своей силы мертвой природѣ ея задачи, которыя та должна выполнить ко благу живой жизни. Жизнь господствуетъ надъ силами природы. Пусть человѣкъ, который едва только начинаетъ теперь выползать изъ отвратительной куколки своего животнаго прошлаго, проживетъ еще нѣсколько десятковъ тысячелѣтій,—для мірового развитія это составляетъ лишь одинъ моментъ,—и прямо трудно себя представить, что сумѣетъ отвоевать тогда отъ природы человѣчество, не разъединенное болѣе слѣпой враждой.

И все это будетъ въ состояніи сдѣлать одна только воля, которая свободно распоряжается въ предѣлахъ нашего внутренняго міра, являющагося вѣрнымъ отпечаткомъ внѣшняго міра, созданнымъ нашими внѣшними чувствами. Я уже рассказывалъ выше, какъ внѣшнія впечатлѣнія чувствъ передаютъ свое дѣйствіе мозговымъ клѣткамъ, группирующимся подъ сводомъ нашей черепной крышки почти такъ же, какъ звѣздные міры по темному небесному своду. Съ этими матеріальными представителями внѣшняго міра вокругъ насъ наша чувствительность и наша воля играютъ, подобно виртуозу, на клавишахъ инстру-



мента, и сила нашего воображенія разыгрываетъ свои мелодіи и создаетъ особый сверхчувственный міръ.

Здѣсь заключена великая тайна тайнъ. Мы понимаемъ, какъ движенія внѣшняго міра могутъ распространять свое дѣйствіе до самыхъ внутреннихъ окончаній органовъ чувствъ, но вѣчной загадкой останется для насъ, какъ можемъ мы при посредствѣ своей воли, которая вѣдь не представляетъ собою ничего матеріальнаго, вліять изнутри на внѣшній міръ, какъ пыливый духъ умѣетъ создать внутри себя цѣлые міры и какъ онъ потомъ оказывается въ состояніи осуществить на дѣлѣ эти созданные въ мечтахъ міры. Это останется для насъ загадкой, такъ какъ для насъ не существуетъ ничего болѣе высокаго, чѣмъ этотъ духъ; мы не имѣемъ болѣе высокой точки зрѣнія, съ которой мы могли бы обозрѣвать его дѣйствія. Если мы желаемъ что-нибудь понять, то мы должны стоять выше этого.

Тутъ-то выступаетъ на мѣсто знанія вѣра, или, лучше сказать, суевѣріе. И вѣра и суевѣріе пытаются дать намъ картину того сверхматеріальнаго міра, который создаетъ изъ атомовъ духа міры, подобно солнцамъ вселенной. Но тутъ мы тотчасъ же наталкиваемся на одну изъ самыхъ неясныхъ загадокъ, какъ эти атомы духа то соединяются съ матеріей, то снова совершенно оставляютъ ее, — когда мы умираемъ, — чтобы вернуться въ пустоту, какъ это представляется нашимъ чувствамъ. Дѣйствительно ли исчезаетъ окончательно съ нашей смертью этотъ могущественный агентъ, благодаря которому мы только и знаемъ наше истинное „я“, или же онъ только дѣлается для насъ невидимымъ, подобно тому, какъ электрическая искра можетъ творить чудеса и затѣмъ снова исчезнуть, хотя сила, изъ которой она образовалась, продолжаетъ существовать? Имѣется ли такая „жидкость“, еще менѣе видимая и менѣе уловимая, чѣмъ эфиръ мірового пространства, въ которой выкристаллизовываются индивидуумы духа и въ которую они снова претворяются?

Это все вопросы, надъ которыми человѣчество ломаетъ себѣ голову съ того момента, какъ оно научилось думать...

Священные преданія говорятъ намъ о блаженной загробной жизни, и весь матеріализмъ нашихъ дней не могъ убить въ людяхъ эту утѣшительную вѣру. Гдѣ вѣра въ эти древнія преданія исчезла, тамъ ее замѣнило суевѣріе. Нынѣ это суевѣріе извѣстно подъ именемъ *спиритизма*.

Какъ много писали объ этомъ послѣднемъ! Одни объявили его полнѣйшей глупостью, другіе же признали въ немъ строгую науку (оккультизмъ), покоющуюся на фактахъ. Ни то, ни другое невѣрно.

Тѣ почтенные мужи академической науки, которые ничему не вѣрятъ, что не стоитъ передъ самымъ ихъ носомъ, или что они не могутъ доказать какъ дважды два, эти господа всегда объявляютъ глупостью все то, что они сами не въ состояніи понять. Эти господа понимаютъ лишь духъ, родственный ихъ собственному, и если кто-нибудь изъ насъ осмѣлится когда-нибудь выглянуть изъ-за построеннаго ими барьера на широкій просторъ, заглянуть въ то отдаленное будущее нашего знанія, къ которому ведетъ насъ нашъ путь, высказать мысль, не укладывающуюся въ ихъ схему, — тогда они съ состраданіемъ пожимаютъ плечами и съ чувствомъ полного удовлетворенія говорятъ про себя: слава Богу, что мы не похожи на него, и въ своихъ коллегіяхъ мы не говоримъ ничего подобнаго тому, что напи-

сано въ его книгѣ.—Горе такому смѣльчаку, если онъ отъ нихъ зависить: для него навсегда всѣ пути закрыты.

И, тѣмъ не менѣе, нынѣ еще существуетъ между небомъ и землею очень много вещей, о которыхъ нашей школьной мудрости и не снится и относительно которыхъ мы, какъ и во времена Гамлета, можемъ поставить вопросъ: быть или не быть. Я говорю здѣсь о небѣ и землѣ въ насъ самихъ, о неземной, духовной и о матеріальной жизни нашего тѣла. Нѣтъ, я ни минуты не оспариваю возможности того, что мы можемъ быть окружены духами, точно такъ же, какъ мы со всѣхъ сторонъ окружены уравненнымъ электричествомъ, различные полюсы котораго могутъ въ любой моментъ сгруппироваться въ удивительнѣйшія явленія. Чего мы не знаемъ, того мы не должны отрицать. А вѣру, дающую намъ счастье, мы не должны разрушать, такъ какъ вмѣстѣ съ этимъ мы разбиваемъ счастье своего ближняго, и къ тому же намъ нечѣмъ замѣнить разбитую вѣру.

Такъ, напримѣръ, я знаю одну мать, у которой была молодая дочь, составлявшая единственную утѣху ея жизни. И вотъ молодая дѣвушка должна была умереть на глазахъ у матери отъ той изнурительной болѣзни, которая до послѣдняго момента держитъ душу въ крайне напряженномъ состояніи, такъ что смерть, какъ бы ее не ожидали, всегда является неожиданно. Души матери и дочери какъ бы слились въ одно. Можно было ожидать, что мать не переживетъ своей дочери. И это дѣйствительно такъ бы и было, и мать не перенесла бы разлуки, если бы она не была вѣрующей спириткой. И вотъ уже десять лѣтъ прошло съ того времени, а мать ежедневно ставитъ на столъ приборъ для своего ребенка, ѣстъ и болтаетъ съ нимъ, а вечеромъ укладываетъ его спать, и счастливая уходитъ, пожелавъ ему доброй ночи. Надо замѣтить, что это женщина во всѣхъ другихъ отношеніяхъ вполне здоровая, какъ психически, такъ и физически. „Какой вздоръ!“—скажутъ навѣрное тѣ благоразумные люди, души которыхъ до того очерствѣли, что они вообще всякое душевное побужденіе готовы объявить глупостью. Какая безчеловѣчность, сказали бы я имъ, если бы они вздумали излѣчить эту мать отъ ея мечты.

Какъ счастливъ могъ бы быть я самъ, если бы я побольше могъ вѣрить! Мнѣ также пришлось въ молодые годы перенести подобное глубокое горе. Я внезапно потерялъ свою молодую, веселую мать, которая была для меня—тогда подростка—подругой моихъ дѣтскихъ игръ, старшей сестрой. Это было болѣе, чѣмъ 30 лѣтъ тому назадъ, и все же я до сихъ поръ еще почти ежедневно разговариваю съ ея изображеніемъ, которое виситъ передо мной надъ моимъ письменнымъ столомъ. Часто мой взоръ затуманивается при этомъ, и я начинаю мечтать о томъ, какъ хорошо было бы, если бы хоть одинъ разъ моя мать вышла изъ рамокъ и отвѣтила мнѣ хоть на одинъ вопросъ. Какая сладкая мысль!

Я твердо увѣренъ въ томъ, что въ моменты такихъ мечтаній внутреннее убѣжденіе, что это можетъ случиться, внутреннее желаніе, воля, двигающая горами, могутъ превратить въ нашемъ воображеніи мечту въ дѣйствительность, и намъ можетъ показаться, что страстно желанное нами лицо дѣйствительно явилось и бесѣдуетъ съ нами. Здѣсь, очевидно, все зависитъ только отъ интенсивности, съ которой неизслѣдованная сила воли, господствующая надъ матеріей, дѣйствуетъ на мозговую клѣтку, въ которыхъ органы внѣшнихъ чувствъ выкристаллизовали наши представленія. Если это дѣйствіе значительно, то



нервный токъ возвращается съ достаточной силой къ органамъ чувствъ, которые обыкновенно передаютъ впечатлѣнія въ обратномъ направленіи. Въ такихъ случаяхъ человѣкъ дѣйствительно видитъ и слышитъ то, что онъ воображаетъ; у него являются галлюцинаціи. Наступленіе такихъ галлюцинацій при лихорадкѣ представляетъ собою повседневное явленіе; но онѣ, безъ сомнѣнія, могутъ также до извѣстной степени локализоваться въ одной весьма опредѣленной области міра воображеній. Къ этому же разряду явленій относятся сомнамбулизмъ и гипнотизмъ.

Духи, которые при этомъ появляются, въ дѣйствительности, слѣдовательно, не существуютъ; это рефлексы, отраженія дѣятельности нашего собственнаго духа. Но если нашъ собственный духъ можетъ такимъ образомъ играть на инструментѣ, который мы называемъ человѣческимъ организмомъ; болѣе того, если нашъ духъ можетъ до извѣстной степени оказывать почти непосредственное дѣйствіе на другое тѣло, какъ это показываютъ опыты съ гипнотизмомъ, то почему же не допустить, что и духи умершихъ, если только они дѣйствительно продолжаютъ существовать,—а противъ такого предположенія, какъ уже было сказано, нельзя привести никакихъ доказательствъ,—могутъ оказывать дѣйствіе на наши мозговые клѣтки и дѣлать намъ внушенія, такъ что они дѣйствительно являются когда имъ угодно, и сообщаютъ намъ то, что они находятъ нужнымъ сказать намъ въ нашихъ интересахъ? Моя добрая мать навѣрное позаботилась бы, если бы это было ей позволено, о моемъ незаконченномъ воспитаніи, послѣ того какъ злая судьба такъ рано отозвала ее съ арены жизни. Она навѣрное предохранила бы меня отъ многихъ глупостей, которыя я успѣлъ за это время натворить!..

Почему же я не отправился къ спиритамъ и не попросилъ ихъ вызвать ко мнѣ съ того свѣта духъ моей матери? Вѣдь эти люди утверждаютъ, что они могутъ это сдѣлать. Да, но, къ сожалѣнію, съ невѣрующими они ничего не могутъ подѣлать. Передъ ними духи испытываютъ какой-то священный страхъ. Но я безусловно готовъ допустить, что вѣрующимъ, какъ я выше объяснилъ, могутъ являться духи.

Но эти звѣздные духи обнаруживаютъ свое присутствіе на спиритическихъ сеансахъ посредствомъ стука или грифеля медиума передъ большимъ собраніемъ людей, среди которыхъ часто присутствуютъ также невѣрующіе, которые также видятъ тогда это чудо. Совершенно невозможно, чтобы эти общія всѣмъ впечатлѣнія возникли вслѣдствіе представленій, общихъ всему собранію. Здѣсь передъ нами объективные факты, не поддающіеся будто бы естественному объясненію.

Возможно ли это? Да! Въ области жизни духа все возможно, ничего нельзя оспаривать, если признать духъ чѣмъ то нематеріальнымъ, какъ это дѣлаю я.

Но вся моя священная вѣра въ силу духа моментально исчезла бы, если бы эти факты не поддавались естественному толкованію, и если бы духи нашихъ умершихъ, которые были достаточно стѣснены здѣсь на землѣ, и которыхъ я всображаю себѣ теперь совершенно свободными отъ путъ земного существованія, должны были прибѣгать къ такимъ жалкимъ фокусамъ, чтобы сообщить намъ о своемъ существованіи. Заглянемъ на минуту въ душу такого умершаго! Моя мать видитъ, какъ я готовъ сдѣлать глупость, которая кажется мнѣ незначительной, но она, ясно видя всю мою будущую жизнь, понимаетъ, какія роковыя послѣдствія можетъ имѣть для меня мой поступокъ.

Одинъ намекъ, одна мысль можетъ меня отъ всего спасти и обезпечить мнѣ счастье. А тутъ нѣтъ ни одного медиума, при помощи котораго духъ могъ бы заявить о себѣ, нѣтъ ни одного стола, на которомъ онъ могъ бы стучать, чтобы предостеречь меня. Моя мать могла бы написать мнѣ письмо на грифельной доскѣ. Но даже если бы все это было, она все-таки должна была бы облечь свои мысли въ таинственныя, непонятныя слова, какъ это всегда бываетъ въ такихъ случаяхъ, и я могъ бы все истолковать совершенно ложно. Что за муки для этого умершаго духа! А тутъ можетъ произойти еще такой казусъ, что ея совѣты будутъ приняты за продѣлки шарлатана, такъ какъ вѣдь извѣстно, что эти послѣдніе великолѣпно умѣютъ продѣлывать всѣ такія штуки. О, великій духъ природы! Если дѣйствительно дѣла обстоятъ такимъ образомъ, и если ты желаешь мнѣ добра, такъ какъ я глубоко почиталъ тебя всегда, то дай мнѣ послѣ смерти моего тѣла умереть совсѣмъ, не только тѣломъ, но и духомъ, дабы я не могъ стать столь отвратительнымъ, какъ эти духи спиритовъ!...

Я всегда чувствую нѣкоторое облегченіе, когда опять какой-нибудь шарлатанъ, дѣйствующій въ этой области, оказывается пойманнымъ съ поличнымъ. Ни я, ни многіе другіе никогда не забудутъ забавной исторіи съ знаменитымъ Бастіаномъ, который былъ позорно обличенъ кронпринцемъ Рудольфомъ и эрцгерцогомъ Іоганномъ на квартирѣ послѣдняго въ Вѣнѣ. Я какъ разъ ежедневно бывалъ тамъ въ то время, какъ этотъ шарлатанъ попался въ чрезвычайно ловко разставленную эрцгерцогомъ Іоганномъ ловушку. Духъ принималъ матеріальную форму въ комнатѣ, отдѣлявшейся двухстворчатой дверью отъ того темнаго помѣщенія, въ которомъ собрались присутствующіе. Среди которыхъ находились кромѣ кронпринца много придворныхъ господъ. Сюда вошелъ черезъ портьеру свѣтящійся духъ, чтобы выполнить всевозможныя музыкальныя и всякія другія штуки. Между тѣмъ эрцгерцогъ тайно устроилъ въ двери приспособленіе, благодаря которому при открытіи ея нажималась электрическая кнопка. Нашъ духъ, полагаясь на вѣжливость королей, перешелъ черезъ порогъ комнаты, какъ вдругъ засіялъ яркій электрическій свѣтъ, и передъ изумленнымъ взоромъ присутствующихъ предсталъ смущенный духъ, который оказался ни кѣмъ инымъ, какъ нашимъ заклинателемъ, одѣтымъ въ чулки и бѣлую простыню. Конечно, нашъ духъ поспѣшилъ ретироваться, да такъ быстро, что высокопоставленный хозяинъ едва успѣлъ отослать ему необходимыя принадлежности туалета, найденныя въ сосѣдней комнатѣ.

Недавно случилась такая же исторія здѣсь въ Берлинѣ. Нѣсколько человѣкъ изъ высшаго общества правильно собирались въ домъ одного сапожника, который особенно охотно—очевидно благодаря особому благоволѣнію, которымъ пользовался сапожникъ въ загробномъ мірѣ—посѣщался духами, послѣ того какъ высокіе посѣтителі уплачивали довольно значительную входную плату. Медиумомъ была жена сапожника. Сцена и здѣсь состояла изъ двухъ комнатъ, раздѣленныхъ портьерой. Дверь была благоразумно занавѣшена. Справа и слѣва отъ входа въ святую святыхъ дежурили во время сеансовъ два сапожныхъ подмастерья, которые съ вѣрой воздѣвали къ духамъ свои огромныя здоровыя руки.

Духъ въ своихъ рѣчахъ часто пытался воздѣйствовать на одну молодую, до нѣкоторой степени еще невѣрующую даму, и побудить ее принять рѣшеніе, которое было бы весьма пріятно для одного изъ



остальныхъ присутствовавшихъ на сеансахъ лицъ. Но духъ началъ дѣло столь неловко, что дама тотчасъ же замѣтила это намѣреніе и рѣшила во что бы то ни стало раскрыть всю махинацію. Сначала она предложила двумъ своимъ поклонникамъ извлечь духа изъ его убѣжища, охраняемаго вышеупомянутыми двумя подмастерьями. Но времени рыцарства давно уже прошли. Ни у кого не хватило смѣлости пріобрѣсть такой цѣной благосклонность дамы. Кромѣ того духъ должно быть почуялъ опасность. Когда эти господа сѣли въ первомъ ряду, духъ отказался явиться; онъ внезапно обнаружилъ необычайную скромность и страхъ передъ мужскимъ поломъ вообще. Поэтому онъ не замедлилъ объявить свое твердое рѣшеніе явиться снова лишь въ томъ случаѣ, если въ первомъ ряду будутъ сидѣть исключительно дамы. Наша молодая дама, обладавшая весьма энергичнымъ характеромъ, становилась все болѣе и болѣе возбужденной, и вотъ однажды на одномъ сеансѣ она не выдержала болѣе и бросилась въ объятія духа. Въ тотъ же моментъ она почувствовала, какъ оба подмастерья стали обнимать ее самымъ сердечнымъ образомъ, а духъ крикнулъ: „мы разорены!“ и немедленно превратился въ жену сапожника, очутившуюся въ весьма интересномъ декольте. Картина! Впрочемъ насчетъ судьбы этихъ славныхъ сапожниковъ можно успокоиться. Они не разорены. Отъ этого, несмотря на все, ихъ спасаетъ классъ людей, которыхъ убавить очень не легко.

Мои убѣжденія въ возвышенномъ могуществѣ духа противорѣчатъ эти жалкія формы, въ которыя духъ облачается при этихъ спиритическихъ экспериментахъ. Каждый, конечно, можетъ вѣрить, какъ ему угодно, но для меня такой духъ былъ бы очень неприятенъ.

## ГЛАВА ШЕСТАЯ.

### *Какъ возникла жизнь на землѣ?*

Не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что прекрасной жизни на нашей планетѣ долженъ будетъ раньше или позже прійти конецъ даже и въ томъ случаѣ, если никакая внезапная катастрофа, никакое свѣтопреставленіе не угрожаетъ ей! близкой гибелью. Ибо все, что возникаетъ, достойно гибели, хотя надо замѣтить, что это мефистофелевское утвержденіе мы ни въ коемъ случаѣ не должны считать доказаннымъ только потому, что оно стало крылатымъ словомъ.

Да, вѣрно: всѣ существа, которыя когда-либо родились, всегда умирали. Не существуетъ Агасфера ни среди инфузорій, условія жизни которыхъ самая простыя, ни среди исполиновъ творенія. Пусть велингтоніи (мамонтовы деревья, *Wellingtonia gigantea*) въ первобытныхъ лѣсахъ Калифорніи шумятъ своими верхушками, быть можетъ, въ теченіе тысячелѣтій, а жизненный сокъ въ ихъ вѣчно-зеленыхъ вѣтвяхъ пусть пробивается съ неизсякаемой силой: все же и въ нихъ давно уже таится зародышъ смерти, который, развиваясь изнутри, въ концѣ концовъ вызоветъ гибель дерева. Но у ихъ ногъ снова зазеленѣютъ сотни ростковъ той же породы, изъ которыхъ какому-нибудь одному суждено будетъ развиваться и замѣнить погибшее дерево для будущихъ тысячелѣтій.

Да, все, что возникает, достойно гибели! Но возникает ли вообще что-нибудь? Что понимаемъ мы подъ словомъ „возникновеніе“? Созданіе изъ ничего? Но создалъ ли на нашихъ глазахъ когда-либо кто-нибудь, въ томъ числѣ и всемогущая природа, что-нибудь изъ ничего? Все, что мы видимъ, является вѣдь лишь переходомъ изъ одной формы въ другую. Все существовало и будетъ существовать вѣчно. Но только для нашихъ несовершенныхъ человѣческихъ чувствъ переходъ былъ часто связанъ съ такимъ существеннымъ и внезапнымъ измѣненіемъ формы, что были времена, когда люди вѣрили, что при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ дѣйствительно что-то можетъ возникнуть въ этомъ абсолютномъ смыслѣ.

Ничто не возникаетъ. Слѣдовательно, ничто и не погибаетъ. Это значитъ—ничто не пропадаетъ. Солнечная система, какъ таковая, нѣкогда зародилась, и какъ солнечная система, она когда-нибудь вмѣстѣ съ землей погибнетъ; но атомы, изъ которыхъ она состоитъ, не пропадутъ: они пойдутъ на постройку новыхъ солнечныхъ системъ, подобно тому, какъ до того они выполняли свои задачи на другихъ погибшихъ уже звѣздахъ. Мы умремъ и превратимся въ прахъ, но этотъ прахъ снова воскреснетъ въ другихъ существахъ и снова будетъ жить въ нихъ сознательной жизнью. Точно такъ же и жизнь, какъ совокупное явленіе, не возникала и не можетъ погибнуть.

Несомнѣнно ли это? Не есть ли жизнь только *форма* явленія и, какъ таковая, преходяща? Не есть ли она только красивый кристаллъ, отливающий великолѣпными красками въ лучахъ солнца и расплавляющийся подъ ихъ дѣйствіемъ? Нѣтъ, этимъ можетъ быть только тѣло, сосудъ жизни, но не сама жизнь. Безконечно и невообразимо разнообразны будутъ эти сосуды, въ которыхъ жизнь будетъ развиваться. Но сама жизнь, душа, духъ—это что-то другое, чѣмъ мертвая матерія и непреклонный законъ природы, которому лишенная воли матерія подчинена. Такъ какъ духъ связанъ съ построенной изъ матеріи формой, то и онъ подчиненъ законамъ послѣдней. Но это нисколько не означаетъ еще того, что онъ долженъ представлять собою нѣчто подобное матеріи. Существуетъ много людей, которые должны подчиняться законамъ какой-нибудь страны, сами не принадлежа со-всѣмъ къ ней.

Но въ состояніи ли естественные законы созидать формы для жизни при всякихъ внѣшнихъ обстоятельствахъ, которая встрѣчается въ мірозданіи, или при которыхъ существовали и будутъ существовать міровыя тѣла, подобныя нашей землѣ? Безъ этого условія придется вѣдь допустить, что на какомъ-нибудь міровомъ тѣлѣ жизнь, то-есть духъ, являющійся чѣмъ-то весьма отличнымъ отъ матеріи, дѣйствительно, возникла когда-то изъ ничего, и ее вдохнули въ первую жизненную форму, подобно тому, какъ Богъ вдохнулъ духъ свой въ свое неудавшееся подобіе—человѣка. Если, на примѣръ, существованіе жизни связано съ опредѣленными границами температуры, то миллионы лѣтъ тому назадъ жизнь ни въ какой формѣ не существовала на землѣ, и въ столь же неопредѣленномъ, но и не менѣе вѣрномъ будущемъ должны будутъ исчезнуть малѣйшія проявленія ея. Совершенно безконечная въ мірѣ матеріи цѣпь превращенія формъ здѣсь прервалась бы для жизни. Повидимому, это совершается ежедневно на нашихъ глазахъ. Смерть равносильна для насъ исчезновенію духа, возвращенію его въ то самое ничто, откуда онъ, повидимому, явился, а если душа и говоритъ намъ о вѣчной жизни, то человѣкъ можетъ утѣ-



шаться этой вѣрой, но естествоиспытатель не долженъ считаться съ ней.

А жизненная способность, способность природы создавать и поддерживать въ теченіе извѣстнаго промежутка времени организованныя формы жизни, безъ сомнѣнія, поставлена въ весьма опредѣленныя, хотя и не очень широкія границы, зависящія, какъ мы указывали уже подробно выше, отъ физическихъ отношеній матеріи. Безъ всякаго сомнѣнія, для жизни долженъ существовать предѣлъ температуры какъ высшій, такъ и низшій. Надо, однако, сознаться, что наше знаніе объ условіяхъ жизни особенно сильно хромаетъ. Здѣсь, на нашей маленькой землѣ, мы въ послѣднее время находили жизнь въ такихъ мѣстахъ, гдѣ мы раньше чуть ли не математически доказывали невозможность ея существованія. Такъ, я уже выше говорилъ о чудесахъ морской глубины, гдѣ процвѣтаетъ удивительный живой міръ на глубинѣ цѣлыхъ километровъ, при полномъ мракѣ и температурѣ ледяного холода, при отсутствіи растений, которые одни только могутъ завершать круговоротъ жизни, и при ужасающемъ давленіи. Нѣтъ такой высоты, нѣтъ такой глубины въ земной природѣ, гдѣ бы мы не находили жизни. Одинъ итальянскій ученый открылъ водоросль, благополучно прораставшую на fumarолахъ Сольфатары, близъ Путцуоли въ Везувіи, въ почти кипящей, сильно насыщенной сѣрной кислотой водѣ, въ которой всякая другая жизнь немедленно погибаетъ. И эта водоросль можетъ жить только при такихъ условіяхъ, при всякихъ другихъ она погибаетъ. Животныхъ, у которыхъ наблюдается зимняя спячка, подвергали въ теченіе цѣлыхъ недѣль холоду въ 100 градусовъ ниже нуля, и они снова оживали. Сѣмена злаковъ и стручковыхъ плодовъ сохраняли до десяти лѣтъ въ ртути, такъ что они были отрѣзаны отъ воздуха, свѣта и влажности; они немедленно давали ростки и расцвѣтали, какъ только имъ давалась возможность для этого. Другія сѣмена медленно и основательно просушивались и затѣмъ подвергались дѣйствию температуръ отъ 100 до 110 градусовъ, и они ничуть не теряли своей способности къ прорастанію. Даже сильные яды, которые немедленно убиваютъ живыя растенія, какъ, напримѣръ, сулема или алкоголь, оказывались безвредными для сѣмянъ, пока оставалась неповрежденной оболочка послѣднихъ (Диксонъ).

Это наблюдается здѣсь на землѣ. А какъ невообразимо многообразны могутъ быть комбинаціи, созданныя природой, изобрѣтательность которой превосходитъ всѣ наши представленія, на другихъ міровыхъ тѣлахъ съ цѣлью дать жизни новыя основанія! Намъ почти кажется, что здѣсь кончается область нашего изслѣдованія, и мы должны сказать, что все возможно. Такъ, напримѣръ, фیزیологъ Вильгельмъ Прейеръ, однажды серьезно отстаивалъ утвержденіе, что даже на солнцѣ съ его многотысячной температурой возможно существованіе организмовъ. Если дѣлать всевозможныя уступки, нашему незнанію относительно такого рода вещей, которыя лежатъ столь далеко отъ области нашего наблюденія, то можно допустить представленіе объ организмахъ созданныхъ природой изъ раскаленной лавы. Но газообразныхъ созданій не можетъ существовать, а солнце по нашимъ современнымъ воззрѣніямъ является еще газообразнымъ шаромъ. Отдѣльныя молекулы газовъ носятъ постоянно съ большою скоростью, двигаясь прямолинейно по всѣмъ направленіямъ въ огромныхъ пространствахъ, находящихся въ сферѣ газообразнаго тѣла. Всѣ малѣйшія частицы здѣсь почти еще совершенно самостоятельны. Если въ дан-

ный моментъ двѣ такія частицы почти соприкасаются, то черезъ нѣсколько секундъ онѣ могутъ отстоять другъ отъ друга на много километровъ и не оказывать рѣшительно никакого вліянія другъ на друга. Это физически строго доказано и покоится на законахъ природы, сохраняющихъ свою силу и въ тѣхъ отдаленнѣйшихъ міровыхъ областяхъ, откуда такія туманныя газообразныя массы посылаютъ намъ свой свѣтъ, этимъ самымъ доказывая свою подчиненность вышеуказаннымъ законамъ. Но для образованія организма первымъ и самымъ необходимымъ условіемъ является соединеніе его частей въ одно общее цѣлое, въ одну организацію. Условія должны быть таковы, чтобы могло образоваться тѣло, которое сохраняло бы нѣкоторое время свою форму. Поэтому-то и невозможны совершенно жидкіе организмы. У насъ на землѣ жизнь впервые выступаетъ въ такъ называемой протоплазмѣ, состоящей изъ клейкой полужидкой коллоидальной массы, о свойствахъ которой мы неоднократно говорили уже. Эта вязкая масса выпускаетъ изъ себя отростки, которые захватываютъ пищу и вводятъ ее внутрь протоплазмы; этимъ и ограничиваются всѣ жизненные проявленія, наблюдаемыя въ ней.

Если, слѣдовательно, для жизни существуетъ, безъ сомнѣнія, высшій предѣлъ температуры, общій всѣмъ міровымъ тѣламъ, а не только землѣ, ибо, какъ было доказано, при извѣстной температурѣ всякое вещество принимаетъ газообразную форму, то о низшемъ предѣлѣ, какъ мы уже видѣли, этого уже нельзя утверждать. Нисколько не будетъ противорѣчить законамъ природы, если мы признаемъ возможность существованія высокоразвитыхъ организмовъ, которые въ температурѣ постояннаго холода въ 100 и болѣе градусовъ ниже нуля живутъ такъ же весело, какъ и мы. Но холодъ, какъ мы видѣли, обладаетъ непреодолимымъ свойствомъ приближать другъ къ другу молекулы и атомы,—эти мельчайшія частицы, изъ которыхъ построены всѣ тѣла. При этомъ мы непремѣнно должны когда-нибудь достигнуть предѣла, за которымъ прекращается всякая способность тѣла къ движенію, а жизнь — это движеніе. Слѣдовательно, въ такомъ случаѣ должна наступить всеобщая смерть.

Если не можетъ подлежать никакому сомнѣнію, что не только на землѣ, гдѣ мы въ этомъ можемъ сами убѣдиться, но и вообще во всей вселенной жизнь связана съ опредѣленными температурами, то необходимо допустить, что было и снова будетъ время, когда на отдѣльныхъ міровыхъ тѣлахъ не существовало никакой жизни, такъ какъ на всѣхъ небесныхъ тѣлахъ должна была нѣкогда господствовать огромная температура, а въ будущемъ они всѣ обречены на крайній холодъ.

Итакъ, спрашивается, какъ же возникла жизнь впервые? Это поистинѣ кажется неразрѣшимымъ вопросомъ, если мы разъ навсегда устранимъ предположеніе о томъ, что она могла возникнуть изъ мертвой матеріи, такъ какъ вѣдь теперь мы этого болѣе никогда не наблюдаемъ. Жизнь возникаетъ исключительно лишь послѣ соприкосновенія чего-нибудь живого съ матеріей. Самымъ простымъ и логическимъ слѣдствіемъ изъ этого будетъ поэтому предположеніе, что въ тотъ самый моментъ, когда какое-либо вновь возникшее міровое тѣло получало возможность дальнѣйшаго развитія жизни, въ его мертвое царство откуда-нибудь заносились зародыши жизни. Эти первые зародыши жизни не могли (?) образоваться на данномъ міровомъ тѣлѣ, слѣдовательно, они должны были возникнуть на другомъ. Они перекочевали



туда съ какой-нибудь другой звѣзды. Въ обширномъ мірозданіи существуютъ одновременно звѣзды, находящіяся на всѣхъ стадіяхъ развитія.

Но не противорѣчитъ ли это смѣлое утвержденіе законамъ природы? Какъ можетъ жизнь проложить себѣ путь черезъ неизмѣримыя пустыя пространства, отдѣляющія міровыя тѣла другъ отъ друга? На это приходится еще разъ отвѣтить: жизнь чрезвычайно изобрѣтательна. Она, напримѣръ, изобрѣла сѣмячки. Эти послѣднія можно совершенно высушить и затѣмъ они приобретаютъ способность переносить любой холодъ, чуть ли не температуру абсолютнаго нуля, такъ какъ клѣтки ихъ болѣе не разрушаются образованіемъ льда. Но ихъ жизнеспособность, сохраняемая ими въ скрытомъ состояніи сколько угодно долго, снова проявляется, если только вновь наступаютъ соотвѣтствующія физическія условія.

Въ новѣйшее время англійскій ботаникъ Thiselton-Dyez предпринялъ въ высшей степени интересные опыты, касающіеся этого вопроса. Сѣмена ячменя, дыни, пшеницы онъ помѣщалъ въ температурѣ жидкаго водорода, гдѣ онъ ихъ держалъ въ продолженіе шести часовъ, прекративъ совершенно доступъ воздуха туда; такимъ образомъ онъ подвергалъ ихъ дѣйствію холода въ 250 градусовъ ниже нуля, то-есть на двадцать съ небольшимъ градусовъ выше абсолютнаго нуля. Продолжать дольше дѣйствіе холода онъ не могъ вслѣдствіе большой стоимости опыта. Но и безъ того очень ясно, что если вообще холодъ убиваетъ зародыши, то это должно было бы произойти въ теченіе этихъ шести часовъ. Всѣ сѣмена дали совершенно нормальные и здоровые ростки, какъ будто бы съ ними не случилось ничего необыкновеннаго, между тѣмъ какъ они были поставлены въ условія, навѣрное еще болѣе неблагопріятныя, чѣмъ тѣ, которыя они встрѣтили бы въ свободномъ міровомъ пространствѣ.

А такъ какъ мы знаемъ, что въ міровомъ пространствѣ движутся по всѣмъ направленіямъ солнца, планеты, огненные шары, падающія звѣзды и тончайшая метеорная пыль, и что міровыя тѣла, безъ сомнѣнія, постоянно отдаютъ вещество на границахъ своихъ атмосферъ міровому пространству, непрерывно получая взаменъ новое, какъ, напримѣръ, въ видѣ падающихъ звѣздъ,—то весьма возможно, что жизненные зародыши, оставленные какимъ-нибудь организованнымъ міровымъ тѣломъ, долго носятся въ видѣ мельчайшихъ міровыхъ тѣлъ по міровому пространству, пока не проникнутъ, наконецъ, въ атмосферу какой-нибудь молодой планеты, мертвую матерію которой они оплодотворяютъ, такъ что въ ея лонѣ зарождается первая жизнь, которая затѣмъ въ теченіе милліоновъ лѣтъ все больше и больше развивается и совершенствуется. Въ этомъ могучемъ развитіи, въ великой борьбѣ за существованіе мы сами принимаемъ участіе; мы находимъ доказательства его въ архивахъ доисторическаго міра, какими являются слои каменныхъ породъ. Будущее, быть можетъ, даже не очень далекое, докажетъ, что мое утвержденіе, будто жизненные зародыши постоянно носятся въ міровомъ пространствѣ и попадаютъ въ нашу атмосферу, подобно падающимъ звѣздамъ, столь же мало можетъ подлежать сомнѣнію, какъ и фактъ переноса такихъ зародышей съ одного материка на другой черезъ раздѣляющіе ихъ океаны. Міровыя тѣла въ масштабѣ небесныхъ пространствъ являются лишь провинціями болѣе обширнаго царства, и взаимныя ихъ отношенія такія же, какъ между отдѣльными областями на нашей землѣ.

Но тутъ я уже заранѣе предчувствую, съ какимъ негодованіемъ обрушится на меня другъ Пализа, изъ Вѣнской Королевской обсерваторіи. Онъ это уже сдѣлалъ недавно по поводу моего заявленія (см. предыдущій выпускъ), что внезапныя колебанія температуры, наблюдавшіяся при наводненіяхъ послѣднихъ лѣтъ, могутъ быть вызваны проникновеніемъ въ нашу атмосферу изъ мірового пространства большихъ міровыхъ массъ. Г. Пализа высказалъ при этомъ весьма любезное предположеніе, что я должно быть забылъ тотъ элементарный фактъ, что небесныя тѣла, огненные шары и падающія звѣзды, проникновеніе которыхъ въ нашу атмосферу мы наблюдаемъ, совершаютъ это съ такими большими скоростями, что они при этомъ необычайно сильно нагрѣваются и по большей части переходятъ цѣликомъ въ газообразное состояніе. Слѣдовательно, жизненные зародыши, какъ это вытекаетъ изъ моихъ же собственныхъ утвержденій, должны были бы окончательно погибнуть при проникновеніи въ атмосферу.

Здѣсь передъ нами прекрасный примѣръ того, какъ развивается міровоззрѣніе въ головахъ многихъ ученыхъ. Изъ этого міровоззрѣнія они съ большой старательностью исключаютъ все то, что они не могутъ видѣть собственными глазами. Міровыя тѣла, попадающія въ нашу атмосферу съ большой скоростью, должны при этомъ вспыхнуть, возгорѣться и, такимъ образомъ, сдѣлаться для насъ видимыми. Тѣла же, прибывающія къ намъ съ незначительной скоростью, даже не вспыхиваютъ, и потому мы ихъ не видимъ. И вотъ такихъ тѣлъ вышеупомянутые господа ученые не признаютъ. Но надо быть вовсе не ученымъ, а простымъ любителемъ астрономіи, чтобы знать, что тѣла проникаютъ въ нашу атмосферу по всѣмъ возможнымъ направленіямъ; слѣдовательно, скорость ихъ также должна быть самая разнообразная: отъ нуля до высшихъ предѣловъ. Земля движется по своей орбитѣ вокругъ солнца со скоростью около 4 миль въ секунду. Падающія звѣзды, равно какъ и всякое другое матеріальное тѣло, подвергающееся дѣйствию силы притяженія солнца, должно обладать вблизи земли приблизительно такой же скоростью. Колебанія достигаютъ здѣсь, какъ показываютъ теорія и наблюденія, лишь нѣсколькихъ километровъ въ секунду. И вотъ, если тѣло стремится на землю съ такой скоростью, но по направленію, противоположному направленію движенія земли, то скорость такого тѣла по отношенію къ поверхности земли, а слѣдовательно, и къ воздушнымъ частицамъ атмосферы, будетъ равна  $4+4$ , то-есть 8 милямъ. При такой огромной силѣ проникновенія даже довольно большія тѣла превращаются въ паръ въ теченіе нѣсколькихъ секундъ. Этотъ вопросъ мы уже достаточно подробно разбирали (см. предыдущій выпускъ). Но если тѣло прибываетъ изъ мірового пространства по тому же направленію, что и земля, то его относительная скорость будетъ равна  $4-4$  милямъ, что также и по г. Пализѣ должно равняться нулю. Представимъ себѣ два поѣзда, идущихъ по линіямъ расположеннымъ рядомъ. Ясно, что если движеніе поѣздовъ совершается съ одинаковой скоростью и въ одинаковомъ направленіи, то пассажиры этихъ поѣздовъ спокойно могутъ обмѣниваться между собой всякаго рода предметами; если же поѣзда идутъ другъ другу навстрѣчу, то такая попытка почти навѣрное сопряжена съ гибелью. Точно такъ же земля можетъ отдавать и получать взаимнъ всякаго рода подарки отъ тѣла, двигающагося параллельно ей, причемъ ни земля, ни это тѣло не подвергаются ни малѣйшей опасности. Это не только *можетъ* происходить, это *должно* происходить.



Духовныя очи человѣка видятъ этотъ обмѣнъ лучше, чѣмъ г. Пализа со своимъ колоссальнымъ телескопомъ, при помощи котораго онъ можетъ открыть еще не одну дюжину совсѣмъ маленькихъ планетъ.

Прямо позорно видѣть, съ какой медленностью новыя воззрѣнія пробиваются себѣ путь въ головахъ мыслящихъ людей. Г. Паллиза—астрономъ и поэтому навѣрное признаетъ мировую систему Коперника. А между тѣмъ это все еще столь часто встрѣчающееся мнѣніе объ изолированномъ положеніи земли въ мировомъ пространствѣ является пережиткомъ, къ сожалѣнію трудно поддающимся искорененію, до-коперниковскихъ космогоническихъ мировоззрѣній, не далеко ушедшихъ отъ взглядовъ древности, по которымъ земля, то есть—какъ тогда думали—вселенная, окружена стекляннымъ колпакомъ, къ которому прикрѣплены звѣзды, имѣющія цѣлью освѣщать человѣку путь по ночамъ. Тогда между этими звѣздами и землей не существовало никакой другой связи кромѣ свѣта. Какую борьбу пришлось выдержать, пока удалось вытѣснить землю изъ того центрального пункта во вселенной, который приписывало ей наше мировоззрѣніе, и признать еще другое взаимодѣйствіе между небесными тѣлами, благодаря которому наша земля занимала опредѣленное и прочное положеніе въ пустомъ пространствѣ,—а именно силу тяжести. Но человѣчество не хотѣло допустить свое развѣнчаніе. Антропоцентрическое мировоззрѣніе слишкомъ глубоко вкоренилось въ наше духовное развитіе за истекшія тысячелѣтія. Еще не одно столѣтіе пройдетъ, пока не исчезнетъ въ насъ этотъ рудиментъ (зачатокъ), который мы получаемъ по наслѣдству, подобно другимъ ставшимъ лишними рудиментарнымъ органамъ. Вѣдь существуетъ еще и нынѣ цѣлый рядъ такихъ мыслителей съ до-коперниковскими взглядами, которые считаютъ бесполезными и иссушающими мозгъ бреднями вопросы объ обитаемости другихъ небесныхъ тѣлъ, и которые никакъ не въ состояніи понять, какъ это вообще можно думать что тѣ загадочныя образованія, которыя наблюдаются, напримѣръ, на Марсѣ, могутъ быть произведеніемъ рукъ интеллигентныхъ созданий. Къ той же категоріи мыслителей относятся и тѣ господа, которые оспариваютъ наличность дальнѣйшихъ взаимодѣйствій между небесными тѣлами, между тѣмъ какъ люди, освободившіеся отъ тѣхъ первобытныхъ предразсудковъ, должны находить удивительнымъ и необъяснимымъ, какъ такой постоянный обмѣнъ можетъ не имѣть мѣста. Изъ глубочайшихъ пучинъ океана удалось извлечь цѣлый міръ живыхъ организмовъ, точно такъ же удастся при помощи воздушныхъ шаровъ, на которыхъ не будетъ людей, доставить въ наши руки организмы изъ тѣхъ высихъ областей атмосферы, гдѣ человѣкъ не можетъ больше жить. Мы уже умѣемъ пускать такіе, такъ сказать, необитаемые воздушные шары. Тогда окажется, что среди этихъ организмовъ имѣются такіе, которые на землѣ не встрѣчаются. Это будутъ эмигранты изъ другихъ міровъ.

Замкнутого, ограниченнаго не встрѣчается въ природѣ нигдѣ, развѣ только въ головахъ людей \*).

\*) Затронутый здѣсь вопросъ уже обсуждался въ «Энциклопед. Библ.» (см. «Вѣстн. Знанія» за 1903 г.) въ кн. Бельше: «Происхожденіе органической жизни». Въ своемъ примѣчаніи мы показали тамъ, что эта теорія космоидовъ, въ сущности, не рѣшаетъ вопроса, а обходитъ его, такъ какъ важно рѣшить, какъ возникла жизнь вообще, а не у насъ на землѣ. Тогда же нами была приведена гипотеза происхожденія жизни, пытающаяся отвѣтить на этотъ вопросъ, не отодвигая его куда-то вдалѣ безконечнаго пространства... Читатели, желающіе ознакомиться съ этимъ вопросомъ, благоволятъ обратиться къ упомянутому вып. «Энциклоп. Библ.», а еще лучше ко II-му т. соч. В. В. Витнера: «На рубежѣ столѣтій». Редакция.

## ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

*Существуетъ ли жизнь на другихъ небесныхъ тѣлахъ?*

Въ послѣднее время астрономы, философы, теологи (богословы) и вообще профаны стали усиленнѣе, чѣмъ обыкновенно, заниматься вопросомъ, существуютъ ли на другихъ міровыхъ тѣлахъ мыслящія и чувствующія существа. Съ большимъ усердіемъ начали мы искать въ звѣздахъ міровыя организациі, которыя были бы лучше той, при которой здѣсь на землѣ намъ приходится вѣчно бороться и страдать. Съ тѣхъ поръ, какъ на сосѣднемъ намъ міровомъ тѣлѣ, на Марсѣ, были сдѣланы удивительныя открытія сильно развѣтвленной сѣти такъ называемыхъ каналовъ, заставляющей, повидимому, предполагать тамъ наличность человѣческаго ума и знаній, далеко превосходящихъ наши,—люди, съ одной стороны, стали углубляться съ бурной фантазіей въ эти прекрасныя мысли, а нѣкоторые—какъ, напримѣръ, Куртъ Лассвицъ въ своемъ въ высшей степени интересномъ романѣ: „На двухъ планетахъ“—говорятъ уже о завоеваніи земли этими высоко интеллигентными обитателями Марса съ цѣлью осчастливить насъ своей культурой, въ то время, какъ противоположная партія, съ другой стороны, не перестаетъ твердить свое старое „не знаемъ“.

Да, къ сожаленію, слишкомъ правы тѣ, которые утверждаютъ, что мы ничего не можемъ знать. Мы даже не знаемъ, существуемъ ли мы сами или же мы являемся только миражемъ какого-нибудь существа съ того свѣта, отъ котораго насъ освобождаетъ благодѣтельная смерть. И вотъ, не зная въ точности, что мы сами представляемъ собой, что мы имѣемъ въ нашихъ рукахъ, мы осмѣливаемся дѣлать заключенія о существахъ, чьи міры теряются въ безконечности мірового пространства? Развѣ это, дѣйствительно, не праздныя мечтанія?

Нѣтъ, нѣтъ и снова нѣтъ! Не въ глубокихъ, полныхъ убѣдительности источникахъ вѣрующей души; не въ чувствѣ истинно христіанской скромности, съ которой мы не можемъ понять, почему это только намъ, жалкимъ людишкамъ, на песчинкѣ-землѣ дано базконечное счастье познанія красоты міровъ внѣ и внутри насъ; не въ провидѣніи поэта,—а въ самой строгой логикѣ, приведшей къ вѣчнымъ истинамъ, я хочу найти доказательство, что вся вселенная полна жизни, какъ и ея ничтожная часть, маленький атомъ ея тѣла—земля. Только, когда намъ докажутъ, что вообще бесполезно о чемъ-нибудь думать и выводить заключенія,—только тогда мы сложимъ оружіе и будемъ только ѣсть, пить и размножаться, подобно скотамъ. Къ этому насъ приводитъ съ неумолимой послѣдовательностью крайній скептицизмъ исвѣстнаго класса ученыхъ.

Я говорю о своихъ коллегахъ, астрономахъ, которые являются только астрономами и ничѣмъ больше. и для которыхъ слово „натур-философъ“ является чуть ли не оскорбительнымъ. Вотъ эти то господа, которые сядутся съ вечера за свой телескопъ и начинаютъ считать секунды, отъ 0 до 59, а затѣмъ опять сначала, и такъ далѣе, а днемъ только и дѣлаютъ, что вычисляють, заставляя такимъ образомъ книгу формулъ думать за себя,—вотъ эти то астрономы и утверждаютъ большей частью, что на небѣ нельзя найти ни одного доказательства



въ пользу предположенія о существованіи жизни внѣ нашей планеты. Въ особенности—говорятъ они—не могутъ служить такимъ доказательствомъ каналы Марса. Въдѣ эти объекты находятся на границѣ нашей практической способности распознаванія, а всякій знаетъ, какъ часто обманывали насъ наши чувства въ такихъ случаяхъ. Одинъ итальянскій астрономъ доставилъ себѣ удовольствіе разсмотрѣть луну при такихъ же недостаточныхъ оптическихъ условіяхъ, на какія мы обречены въ нашихъ наблюденіяхъ надъ Марсомъ. Оказалось, что при этомъ можно себѣ легко вообразить и на лунѣ такія же образованія, какъ и система каналовъ на Марсѣ, между тѣмъ какъ мы съ полной увѣренностью знаемъ, что очертанія лунной поверхности, насколько мы ихъ знаемъ, возникли исключительно благодаря дѣйствию естественныхъ силъ природы, или же во всякомъ случаѣ не нуждаются для своего объясненія въ содѣйствіи интеллигентныхъ существъ.

Конечно,—отвѣчу я этимъ скептикамъ,—въ настоящее время никто не можетъ логически достовѣрно доказать, что сосѣдняя намъ планета обитаема или была обитаема. Это станетъ возможнымъ развѣ только, когда мы получимъ оттуда депешу, которая будетъ отправлена намъ по системѣ беспроволочнаго телеграфа Маркони и будетъ гласить приблизительно слѣдующее: „вы, надменные инфузории въ универсальномъ мірѣ духа, когда потрудитесь вы, наконецъ, сойти со своего трона, созданнаго вами въ вашихъ мечтахъ среди мертвой вселенной, которой вы осмѣливаетесь приписать свойство, которымъ обладаете только вы, а именно пустоту“?

Нѣтъ, мы не можемъ доказать, что Марсъ или какое-либо другое *опредѣленное* небесное тѣло обитаемо, точно такъ же, какъ мы не можемъ доказать существованія жизни на какомъ-нибудь *извѣстномъ* клочкѣ земли, котораго ни одинъ человекъ не видѣлъ еще. Такъ, напримѣръ, во внутренней Африкѣ существуютъ еще обширныя области, о которыхъ наша наука не имѣетъ никакихъ свѣдѣній. И вотъ я говорю, что столь же бессмысленно утверждать, что внѣ земли не существуетъ жизни, какъ было бы смѣшно говорить, что тѣ неизслѣдованныя еще области нашей земли совершенно безжизненны, только потому, что мы ничего о нихъ не знаемъ.

Конечно, нѣтъ ничего невозможнаго въ томъ, что такая область въ настоящее время совершенно пустынна, подобно тому, какъ намъ дѣйствительно приходится иногда наблюдать, какъ въ *нѣкоторыхъ* знакомыхъ намъ мѣстахъ жизненная дѣятельность изсякаетъ и прекращается. Но если мы изъ окрестностей тѣхъ неизслѣдованныхъ областей можемъ съ увѣренностью заключить, что и въ *этихъ послѣднихъ* имѣются условія, необходимыя для существованія жизни, и что далѣе зародыши жизни должны попадать туда, то столь же увѣренно можемъ утверждать, что тамъ дѣйствительно существуетъ жизнь, какъ и то, что нива будемъ волноваться тамъ, гдѣ земледѣлецъ посѣялъ сѣмена.

Итакъ, ходъ нашихъ доказательствъ въ пользу существованія жизни внѣ нашей планеты будетъ слѣдующій: прежде всего мы должны показать, что условія, необходимыя для развитія жизни, существуютъ также и на другихъ мірахъ, и что далѣе жизненные зародыши оставляютъ нашу землю и прибываютъ въ эти міры, сохранивъ свою жизнеспособность. Если эти условія выполнены, то земля—этотъ атомъ вселенной—можетъ въ безконечности наполнить жизнью все мірозданіе, какъ одно сѣмячко можетъ населить всю землю.

Итакъ, обратимся къ первому утвержденію: на другихъ мірахъ условія для существованія жизни выполнены. Опять-таки мы не можемъ доказать это неопровержимо относительно какого-нибудь особаго небеснаго тѣла, такъ какъ всякій разъ для сомнѣній остается достаточно мѣста въ виду недостатка въ точныхъ свѣдѣніяхъ о строеніи этого тѣла. Такъ, напримѣръ, нельзя представить неопровержимыя доказательства противъ утвержденія, что бѣлое вещество, покрывающее зимую полюсы Марса, а затѣмъ къ лѣту оттаивающее, какъ у насъ ледъ и снѣгъ, быть можетъ является снѣгомъ, происшедшимъ отъ углекислоты, а не отъ воды. Марсъ отстоитъ отъ мировой печи—солнца—на порядочное разстояніе дальше, чѣмъ мы; его атмосфера безъ сомнѣнія гораздо болѣе разрѣжена, чѣмъ наша, и поэтому она далеко не въ такой степени можетъ служить согревающимъ плащомъ, какъ нашъ воздухъ, который поглощаетъ половину солнечной теплоты прежде, чѣмъ та достигаетъ земной поверхности, чтобы въ послѣдствіи постепенно возвращать ее и такимъ образомъ служить благотворнымъ уравнивателемъ. Можно много данныхъ привести въ пользу того, что на Марсѣ должно быть значительно холоднѣе, чѣмъ у насъ, такъ что вмѣсто воды тамъ, можетъ быть, господствующимъ элементомъ является углекислота, которая, какъ извѣстно, замерзаетъ лишь при очень низкой температурѣ. Точно такъ же теоретическія изслѣдованія показали, что меньшая по размѣрамъ планета вслѣдствіе незначительной силы своего притяженія не въ состояніи удержать въ своей атмосферѣ легкія водородныя молекулы и не дать имъ постепенно разсѣяться въ мировомъ пространствѣ. Поэтому я вообще не могу допустить тамъ существованіе водяного пара, между тѣмъ какъ при этихъ условіяхъ болѣе тяжелая углекислота теоретически возможна въ воздушной оболочкѣ Марса. Но по нашимъ понятіямъ нельзя представить себѣ органическій міръ, подобный земному, въ которомъ вода была бы замѣнена углекислотой.

Такимъ образомъ, профессиональные, такъ сказать, скептики имѣютъ здѣсь, какъ и вездѣ, достаточно опорныхъ пунктовъ, чтобы разбить въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ простую вѣру во множество населенныхъ міровъ, хотя, съ другой стороны, они столь же мало имѣютъ возможности доказать, что на Марсѣ или на какомъ-нибудь другомъ постоянномъ тѣлѣ навѣрное не существуетъ жизни. А для нашего вышеприведеннаго хода доказательствъ это именно и важно. Такъ, напримѣръ, если бы даже было строго установлено, что водорода нѣтъ въ атмосферѣ Марса, то этимъ нисколько еще не было бы доказано, что этотъ элементъ не принималъ участія въ построеніи планеты въ какомъ-либо другомъ видѣ. Ибо, куда мы ни направимъ нашъ взоръ во вселенную, мы вездѣ открываемъ при помощи спектроскопа несомнѣнное присутствіе водорода. Точно такъ же весьма возможно, что на Марсѣ въ настоящее время дѣйствительно не существуетъ жизни, или что она тамъ стала очень скудной, приблизительно такъ же, какъ въ пустынныхъ областяхъ Сахары, гдѣ причина этого явленія также заключается въ недостаткѣ воды. Въ такомъ случаѣ колоссальныя сооруженія системы каналовъ, которыя вызываютъ наше изумленіе съ мирового разстоянія, являясь лишь памятниками былого разума, которые быть можетъ стоятъ уже сотни тысячъ лѣтъ и которые свидѣтельствуютъ о томъ, что интеллигентные обитатели Марса отчаянно боролись со смертію и пытались сохранить, пока только было возможно, благотворный элементъ жизни—воду—въ этихъ



жизненныхъ артерійхъ своей планеты, созданныхъ собственными руками.

Все это возможно. Но мы достовѣрно знаемъ, что этотъ элементъ, какъ и всѣ другіе, принимающіе участіе въ построеніи жизни, существуютъ во вселенной. Въ нашемъ и тысячахъ другихъ солнцъ, состоянія которыхъ отъ насъ не поддаются болѣе измѣренію, отношенія смѣси остаются почти такими же, какъ у насъ; это значитъ, что элементы, рѣдко встрѣчающіеся здѣсь на землѣ, трудно найти также и въ тѣхъ подобныхъ солнцу звѣздахъ. На другихъ же міровыхъ тѣлахъ отношенія эти могутъ быть другія, но вездѣ при всей многосторонности великой природы мы открываемъ удивительныя общія черты въ мірозданіи (см. предыдущій выпускъ, ч. I, гл. II), вездѣ законы, по которымъ матерія управляется и развивается. до того согласуются между собой, что можно признать абсолютно достовѣрнымъ существованіе миллионовъ планетарныхъ міровъ, на которыхъ природныя условія ихъ, какъ міровыхъ тѣлъ, въ общихъ чертахъ вполнѣ совпадаютъ съ земными. Подъ природными условіями ихъ, какъ міровыхъ тѣлъ, я понимаю все то, что мы вполнѣ достовѣрно различаемъ при помощи нашихъ телескоповъ, то-есть, слѣдовательно, ихъ форму и положеніе по отношенію къ центральному, регулирующему ихъ космическія движенія тѣлу, которое снабжаетъ ихъ свѣтомъ и теплотой; химическій составъ ихъ матеріи и наличность атмосферъ, которыя по своему составу также похожи на нашу. Этимъ мы требуемъ отъ природы не больше и не меньше того, что она дѣлаетъ, когда мы при фотографированіи осаждаемъ серебро на выставленной дѣйствию свѣта пластинкѣ. Вездѣ, гдѣ существуютъ соотвѣтствующія условія, одна крупинка серебра осядетъ возлѣ другой, а каждая изъ нихъ также представляетъ собою своеобразную міровую систему, въ которыхъ планеты движутся по строго предписаннымъ путямъ вокругъ центральныхъ массъ ихъ молекулярныхъ міровыхъ системъ. И точно такъ же, какъ отъ одного конца пластинки до другого свойства серебряныхъ крупинокъ совершенно одинаковы, такъ и образованіе міровъ въ окружающей насъ вселенной, поскольку мы можемъ его наблюдать, является однимъ огромнымъ химико-физическимъ процессомъ, изъ котораго должно развиваться однородное. И среди всѣхъ тѣлъ мірового пространства существуетъ такая же тѣсная взаимная связь, какъ и между серебряными крупинками фотографической пластинки, которыя, соединившись, даютъ желанную картину. Мы потому распознаемъ съ такимъ трудомъ эту связь во вселенной, что находимся здѣсь въ такомъ же положеніи, какъ если бы мы разсматривали подъ микроскопомъ очень маленькую частицу фотографической пластинки, такъ что видѣли бы лишь немногія изъ группирующихся въ изображеніе крупинокъ, да и то единичными, не связанными между собой.

Итакъ, не подлежить никакому сомнѣнію, что вокругъ насъ существуютъ, существовали и будутъ существовать миллионы міровыхъ тѣлъ, астрономическія и физико-химическія свойства которымъ вполнѣ совпадаютъ съ тѣми, которыя—какъ мы знаемъ—сдѣлали возможнымъ зарожденіе и развитіе жизни на землѣ. Мы это знаемъ, хотя и не можемъ открыть ни малѣйшаго слѣда такихъ тѣлъ.

Съ этой естественной необходимостью все-таки не доказано еще, что на этихъ однородныхъ съ землей міровыхъ тѣлахъ, которыя въ состояніи поддержать жизнь, послѣдняя непременно должна возникнуть. Здѣсь мы наталкиваемся на знаменитый, много обсуждавшійся

вопросъ о самопроизвольномъ зарожденіи. Существуетъ большое число ученыхъ, которые убѣждены, что тамъ, гдѣ жизнь можетъ исчезать, тамъ она должна самопроизвольно возникать, по крайней мѣрѣ въ низшихъ своихъ формахъ, изъ которыхъ, по Дарвину, развиваются высшія. Весьма возможно, что эти люди и правы, но такъ какъ на землѣ нигдѣ еще достовѣрно не наблюдалось самопроизвольное зарожденіе, то-есть образованіе живого существа изъ мертвой матеріи безъ предварительнаго соприкосновенія съ живымъ, то я не могу этому вѣрить. Здѣсь мы будемъ исходить только изъ данныхъ, несомнѣнно установленныхъ и доступныхъ наблюденію.

На нашей землѣ жизнь существуетъ и размножается посредствомъ переноса зародышей. Въ одной изъ предыдущихъ главъ я показалъ, какъ **первыя зародыши** могли попасть на землю съ другихъ міровыхъ тѣлъ. Правда, нельзя строго доказать, что все такъ дѣйствительно и было, и приверженцы теоріи самопроизвольнаго зарожденія, быть можетъ, и правы. Поэтому мы не пойдемъ дальше по этому пути и не станемъ утверждать, что и наоборотъ жизнь могла попасть съ земли на другія небесныя тѣла. Мы исходимъ лишь изъ того, что здѣсь у насъ существуетъ жизнь уже въ теченіе многихъ сотенъ тысячъ лѣтъ. Мы узнаемъ далѣе изъ опыта, что куда мы ни обратимся, вездѣ на землѣ встрѣчаемъ жизненные зародыши; въ каждой каплѣ воды, во всѣхъ глубинахъ морей, въ каждомъ малѣйшемъ слѣдѣ воздуха, — поскольку мы можемъ изслѣдовать нашу атмосферу. Мы доказали, что части, входившія нѣкогда въ составъ твердой земной поверхности, достигаютъ иногда самыхъ высшихъ слоевъ воздушной оболочки. При особенныхъ обстоятельствахъ это становится очень замѣтнымъ. Такъ, въ 1883 году при знаменитомъ изверженіи вулкана въ Зондскомъ проливѣ были выброшены въ воздухъ огромныя массы пепла, которыя разсѣялись вокругъ всей земли, вплоть до послѣднихъ границъ атмосферы, гдѣ онѣ вызвали удивительныя сумеречныя явленія, извѣстныя подъ названіемъ „свѣтящагося тумана“ и о которыхъ большая часть моихъ читателей навѣрное вспоминаетъ съ восхищеніемъ (см. предыдущій выпускъ). Остатки этой мельчайшей вулканической пыли до сихъ поръ должно быть сохранились еще въ высшихъ слояхъ атмосферы, гдѣ онѣ образуютъ такъ называемыя *свѣтящіяся облака*, таинственный свѣтъ которыхъ можно иногда наблюдать у насъ въ лѣтнія ночи. Эти облака, какъ было доказано, плывутъ на высотѣ по меньшей мѣрѣ восьмидесяти километровъ.

Слѣдовательно, даже на такихъ значительныхъ высотахъ, гдѣ воздухъ безъ сомнѣнія очень сильно разрѣженъ, пылинки могутъ сохраняться годами. Это навѣрное возможно лишь потому, что подымающіяся вверхъ воздушныя теченія, являющіяся господствующими на тропикахъ и въ умѣренныхъ поясахъ, постоянно увлекаютъ эти пылинки вверхъ. Эти воздушныя теченія, какъ и всѣ вѣтры, уносятъ съ собой огромныя количества жизненныхъ зародышей всякаго рода въ самые высшіе воздушные слои, вплоть до тѣхъ послѣднихъ границъ нашей атмосферы, гдѣ послѣдняя уходитъ въ міровое пространство. Здѣсь атмосфера получаетъ *космическую пыль*, которая въ огромныхъ количествахъ наполняетъ вселенную въ видѣ облаковъ, и отдаетъ всеянной взаимно земную пыль. **Послѣдняя**, блуждая, повидимому, безцѣльно по вселенной, распространяется повсюду, подобно тому, какъ упомянутая выше вулканическая пыль разсѣялась въ атмосферѣ вокругъ всей земли, и, наконецъ, опускается въ атмосферу какого-нибудь другого мі-



рового тѣла точно такъ же, какъ къ намъ опускается космическая пыль. И вмѣстѣ съ этой земной пылью попадаютъ и зародыши жизни на другія міровыя тѣла. гдѣ ихъ съ нетерпѣніемъ ждали для возрожденія мертвой матеріи, или же гдѣ уже раньше существовала органическая жизнь, какъ у насъ, и гдѣ, слѣдовательно, эти небесные жизненные зародыши незамѣтно смѣшиваются со старой жизнью.

Во всякомъ случаѣ весьма возможно, что этотъ обмѣнъ жизненными зародышами среди міровыхъ тѣлъ происходитъ довольно оживленно, но мы его не замѣчаемъ. Въ космической пыли, часто находящейся въ ледяныхъ областяхъ полярныхъ странъ, гдѣ она окрашивается снѣгомъ въ кроваво-красный цвѣтъ, равно какъ и въ падающихъ съ неба метеорныхъ камняхъ до сихъ поръ никогда еще не было найдено какихъ-нибудь органическихъ примѣсей; вообще, достоверно не доказано еще ни одного случая, чтобы къ намъ попали какіе-либо слѣды органической жизни извнѣ земли. Было бы чудомъ, если бы мы ихъ открыли даже въ томъ случаѣ, если бы они попадали къ намъ ежедневно милліонами. Всѣ такіе зародыши непременно должны быть до крайности микроскопичны, иначе они не могли бы оставить свою первоначальную родину; далѣе удѣльный вѣсъ ихъ меньше, чѣмъ у той метеорной матеріи, съ которой они одновременно могутъ блуждать по небесному пространству. Поэтому они встрѣчаютъ **совсѣмъ** другое сопротивленіе въ атмосферѣ и должны, слѣдовательно, достигать поверхности земли въ другое время и въ другихъ пунктахъ, **безразлично** съ какой скоростью они проникаютъ въ предѣлы нашей планеты. Многие, даже быть можетъ большая часть, изъ нихъ немедленно превращаются при этомъ благодаря тренію о воздухъ въ раскаленный газъ, подобно метеоритамъ и падающимъ звѣздамъ, и такимъ образомъ лишаются возможности выполнить свою миссію въ качествѣ переносителей жизни съ одной планеты на другую. Но значительная часть ихъ можетъ встрѣтить воздушную оболочку нашей земли съ той стороны, которая слѣдуетъ за движеніемъ земли, и такимъ образомъ, очень медленно опускаются на нашу планету, которую они могутъ оплодотворить внѣземной жизнью.

Точно такъ же дѣло не только можетъ, но и должно обстоять и на тѣхъ мірахъ, которые, подобно нашему, существуютъ вездѣ во вселенной. Тѣ, которые хотятъ это оспаривать, должны доказать намъ, что земля и остальные міры, вопреки всѣмъ нашимъ свѣдѣніямъ о природѣ, стоятъ совершенно отдѣльно въ міровомъ пространствѣ. Въ противномъ случаѣ одна только маленькая земля, имѣя въ своемъ распоряженіи достаточно времени, можетъ заполнить всю вселенную своей жизнью. А времени у природы достаточно. Въ ея безконечности милліоны лѣтъ являются секундой.

Само собой разумѣется, что я вовсе не думаю, что въ безконечности минувшихъ вѣковъ, земля была единственнымъ избраннымъ пунктомъ, откуда распространилась жизнь. Я только началъ ходить своихъ мыслей съ земли, потому что никакіе скептики не могутъ отрицать здѣсь наличность жизни, иначе имъ пришлось бы не признавать своего собственнаго существованія. Я вѣрую—и это конечно вѣра, которая подобно вѣрѣ въ Бога не можетъ быть доказана математическими формулами,—что жизнь, духъ существовалъ вѣчно, онъ не имѣетъ ни начала. ни конца, подобно матеріи, которая служитъ для него оболочкой.

Объ этомъ я уже говорилъ раньше, причемъ я показалъ, что,

какъ было доказано экспериментально. даже сѣмена высоко развитыхъ растений не теряютъ своей жизненной способности при условіяхъ, на которыя они обречены въ міровомъ пространствѣ.

Слишкомъ увлекающійся приверженецъ существованія жизни на другихъ міровыхъ тѣлахъ, быть можетъ, станетъ утверждать, на основаніи этихъ соображеній, что внѣземная жизнь вездѣ должна быть сходна съ окружающей насъ, такъ какъ зародыши, послужившіе родоначальниками органическаго міра на землѣ, по всей вѣроятности, распространены вездѣ во вселенной довольно равномерно, какъ это бываетъ съ матеріей. Но какъ разъ противъ такого взгляда я долженъ въ интересахъ нашего дѣла выступить съ энергичными возраженіями. Прибывающій къ намъ съ тропиковъ вѣтеръ можетъ быть наполненъ сѣменами тропическихъ растений, но, тѣмъ не менѣе, ни одно изъ этихъ сѣмянъ у насъ не взойдетъ; то же самое и наоборотъ. Если я раньше указалъ, что во вселенной должно существовать много міровъ, сходныхъ съ нашимъ, на которыхъ, слѣдовательно, органическая жизнь должна напоминать нашу, то столь же мало можетъ подлежать сомнѣнію и то, что тамъ существуетъ множество міровъ, значительно отличающихся отъ нашего, на которыхъ жизненные зародыши изъ такого міра, какъ наша земля, должны погибать. Такъ, на примѣръ, на мірахъ, гдѣ вода замѣнена углекислотой, земная жизнь не можетъ существовать; но нѣтъ никакой возможности доказать, что тамъ не могла развиться жизненная дѣятельность другого незнакомаго намъ рода. Мы уже здѣсь на землѣ можемъ видѣть, какъ велика и безконечна способность природы къ приспособленію. Если бы, слѣдовательно, было доказано, что на морѣ дѣйствительно вмѣсто воды течетъ углекислота, то въ такомъ случаѣ мы должны были бы допустить, что тамъ въ свое время могли взойти зародыши, прибывшіе изъ другихъ „углекислыхъ міровъ“, — зародыши, которые на землѣ должны немедленно погибать. Хотя Марсъ и является нашимъ сосѣдомъ въ міровомъ пространствѣ, тѣмъ не менѣе, характеръ его природы можетъ до того отличаться отъ нашего, какъ, на примѣръ, развитіе жизни на снѣжныхъ областяхъ Андовъ отличается отъ тропическаго ландшафта, простирающагося у ихъ подошвы, хотя обѣ эти мѣстности лежатъ такъ близко одна отъ другой. Лишь въ отдаленныхъ полярныхъ областяхъ встрѣчаемъ мы природу альпійскихъ вершинъ. Міровыя тѣла въ дѣйствительности, какъ было уже указано выше, обладаютъ, смотря по величинѣ, атмосферами различнаго состава, въ которомъ четыре элемента, главнымъ образомъ участвующіе въ построеніи органическаго міра, распределены различно, такъ что міровыя тѣла сообразно своимъ раамѣрамъ до извѣстной степени группируются на различныхъ стадіяхъ развитія.

Если мы, слѣдовательно, находимъ на какомъ-нибудь міровомъ тѣлѣ свидѣтельства, которыя, какъ напр., каналы Марса, указываютъ на дѣятельность интеллигентныхъ существъ, то я могу по крайней мѣрѣ *вѣрить* въ существованіе тамъ послѣднихъ, не сходя при этомъ съ научной почвы. Но я опять повторяю, что строгихъ доказательствъ въ пользу такого предположенія мы не можемъ представить ни въ одномъ *спеціальномъ* случаѣ.

Для насъ достаточно доказать, что жизнь должна быть столь же распространенной во вселенной, какъ сама матерія, которая, какъ мы видѣли, встрѣчается въ самыхъ отдаленнѣйшихъ уголкахъ усѣяннаго звѣздами небеснаго свода. Въ природѣ все перепутано между собой.



Если всеобщую очевидность, провѣренную и углубленную нашимъ логическимъ мышленіемъ признать самымъ лучшимъ доказательствомъ, тогда станетъ очевидной вся ошибочность воззрѣнія, по которому одинъ земной міръ слѣдуетъ считать отрѣзаннымъ отъ всей остальной природы. Не мы должны доказывать скептикамъ, что существуетъ общеніе между міровыми тѣлами, а они должны доказать намъ противное, и только тогда мы откажемся отъ своего вполне естественнаго убѣжденія въ существованіи жизни внѣ земли.

## ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

### *Спасеніе жизни при свѣтспреставленіяхъ.*

Въ предыдущей главѣ мы долго разбирали вопросъ, при какихъ условіяхъ можетъ существовать жизнь не только на землѣ, но и на другихъ міровыхъ тѣлахъ вселенной, гдѣ она можетъ развиваться до интеллигентныхъ существъ. Это было необходимо для того, чтобы убѣдиться, что и для поддержанія жизни среди міровыхъ катастрофъ природа проявляетъ весьма предусмотрительную заботливость, что и здѣсь существуютъ предохранительные аппараты всякаго рода. Такіе предохранительные аппараты мы находимъ, напримѣръ, въ сѣменахъ растений. Правда, чѣмъ многостороннѣе жизнь, тѣмъ больше должно быть число условій, отъ которыхъ она зависитъ, подобно тому, какъ это бываетъ у весьма сложной машины; поэтому невозможность защитить жизнь въ процессѣ ея дѣятельности отъ всѣхъ возможныхъ вліяній. Дѣло—изъ какой бы области его ни взять,—которое можно было бы осуществить при всѣхъ условіяхъ; человекъ, который могъ бы удовлетворять всѣхъ другихъ людей,—такое дѣло и такой человекъ могутъ быть всегда лишь продуктомъ посредственности. Но жизнь борется за высшія блага; она вырабатываетъ людей, которые ставятъ себѣ столь высокія задачи, что среди тысячъ всевозможныхъ комбинацій наличныхъ условій, лишь одна можетъ представлять всѣ тѣ отношенія, которыя необходимы этимъ существамъ для выполненія своихъ высшихъ задачъ. Мы знаемъ, что природа создала круговоротъ между жизнью и смертью. Если, съ одной стороны, для отдѣльныхъ существъ гибель становится неизбежной, то, съ другой стороны, развиваются сѣмена, жизненная способность которыхъ требуетъ уже несравненно меньше условій для своего проявленія, и изъ которыхъ могутъ вырасти существа, стоящія на такой же или даже на еще болѣе высокой ступени развитія, что и родители.

Въ этомъ отношеніи очень интересно видѣть, что сѣмена растений обладаютъ несравненно большей силой сопротивленія, чѣмъ сѣмена животныхъ. Чѣмъ многостороннѣе условія, необходимыя для существованія какого-нибудь существа, тѣмъ легче поддаются уничтоженію его сѣмена или яйца. Между тѣмъ, у растений, даже высоко развитыхъ, сохраненіе сѣмянъ требуетъ очень мало заботъ. Мы уже видѣли, что сѣмена злаковъ, напримѣръ, въ совершенно высушенномъ состояніи могутъ быть охлаждены почти до температуры абсолютнаго нуля, затѣмъ могутъ быть отрѣзаны отъ всякаго дѣйствія воздуха и свѣта и вообще отъ всякихъ внѣшнихъ вліяній или могутъ быть нагрѣты до температуры кипѣнія, и все-таки они сохраняютъ свою жизненную

способность и немедленно дадутъ ростки, лишь только будутъ поставлены въ подходящія условія. Но для сохраненія сѣмянъ при такихъ исключительныхъ условіяхъ необходимо предохранить ихъ отъ малѣйшихъ слѣдовъ влажности. И вотъ, когда сѣмена микроскопически малыхъ размѣровъ, которыя можно встрѣтить въ каждой пылинкѣ воздуха, уносятся случайно въ мировое пространство, то въ этомъ „пустомъ“ пространствѣ они совершенно защищены отъ влажности; низкая температура держитъ ихъ жизнь въ скрытомъ состояніи, и ничто не говоритъ противъ того, что они могутъ носиться тамъ миллионы лѣтъ, не потерявъ своей жизненной способности. Объ этомъ мы уже говорили въ предыдущихъ главахъ. Здѣсь я хотѣлъ указать лишь на очевидную неслучайность того, что какъ разъ растенія производятъ сѣмена съ такой силой сопротивленія. Мы уже узнали, что растенія лежатъ въ основѣ всякой жизни, и что благодаря имъ животный міръ получаетъ необходимую ему пищу. На мировомъ тѣлѣ, на которомъ отсутствуетъ еще всякая жизнь, но которое представляетъ условія для возникновенія органической жизни,—на такомъ тѣлѣ прежде всего должны возникнуть растенія; животная жизнь при особо благоприятныхъ условіяхъ можетъ еще образоваться одновременно съ растительной, но ни при какихъ обстоятельствахъ не раньше ея. Мы уже видѣли, въ какой абсолютной зависимости находятся животныя отъ растеній. Но, напротивъ того, не трудно себѣ представить, что низшія растенія, обладающія большей частью способностью къ передвиженію, могли превратиться въ животныхъ: для этого имъ надо было просто научиться проглатывать подобныхъ себѣ, такъ какъ въ дѣйствительности это является главнымъ отличительнымъ признакомъ животныхъ. Благодаря этому они прежде всего дѣлаются травоядными, и химизмъ дальнѣйшаго ихъ развитія приспособлялся къ этой пищѣ. Такимъ образомъ, достаточно одного жизнеспособнаго растительнаго сѣмени, чтобы, согласно принципамъ Дарвина, могла развиваться самая разнообразная и высоко-организованная жизнь. Потому-то природа приспособила растительныя, а не животныя сѣмена къ условіямъ, встрѣчающимся во всемъ мировомъ пространствѣ, чтобы дремлющая въ нихъ жизнь могла быть всегда перенесена туда, гдѣ имѣются условія для ея развитія.

Поэтому, если землю постигнетъ когда-нибудь одна изъ тѣхъ катастрофъ, о которыхъ мы говорили въ предыдущей книгѣ \*), при чемъ обычныя космическія условія, необходимыя для развитія жизни, не измѣнятся; катастрофа, которая, какъ, напр., паденіе метеорита мировыхъ размѣровъ, уничтожитъ всякую жизнь на землѣ,—то на послѣдней немедленно возродится жизнь, лишь только элементы успокоятся, и всѣ другія необходимыя условія вновь установятся. Слѣдовательно, даже въ такихъ крайнихъ положеніяхъ жизнь одержитъ верхъ надъ враждебными ей элементами и снова разовьется, гдѣ только это будетъ возможно, точно такъ же, какъ надъ потоками лавы Везувія нынче снова волнуются желтѣющія нивы.

Среди хаоса, вызваннаго такой огромной катастрофой, могутъ и даже должны образоваться небольшія области, на которыхъ, благодаря непонятному для насъ взаимодействію причинъ, жизнь будетъ спасена. Чрезвычайно характернымъ въ этомъ отношеніи является одно безусловно достоверное событіе, имѣвшее мѣсто весной 1901 года. У Лангкофеля была уничтожена обваломъ одна альпійская хижина. Стѣны и содер-

\*) См. предыдущій выш. Энциклоп. Библ. «В. Зн.».



жимое хижины были снесены на много километровъ внизъ. Все представляло одну кучу обломковъ, и только одна лампа сохранилась въ полной цѣлости. Объяснить себѣ, какъ могло случиться, чтобы такой хрупкій предметъ, какъ лампа, могъ сохраниться при такомъ обвалѣ, было невозможно. Здѣсь передъ нами очевидное доказательство того, какъ среди хаоса всевозможныхъ дѣйствій должны существовать, такъ сказать, мертвыя точки, въ которыхъ всѣ силы продолжаютъ дѣйствовать въ прежнемъ направленіи и поэтому не разрушаютъ существующихъ системъ группировки матеріи, въ то время, какъ все вокругъ рушится и погибаетъ. Если при вышеупомянутой катастрофѣ у Лангкофеля хрупкое стекло сохранилось въ цѣлости, то это даетъ намъ достаточно основаній вѣрить, что при міровыхъ катастрофахъ жизненные зародыши достигнутъ мірового пространства въ неповрежденномъ видѣ, или даже останутся на самомъ разрушенномъ міровомъ тѣлѣ, чтобы вновь наполнить его жизнью.

Конечно, если при столкновеніи двухъ большихъ тѣлъ развивается столько теплоты, что она въ состояніи превратить всякую матерію въ газообразную форму, тогда должны погибнуть также всѣ жизненные зародыши. Такой міръ долженъ начать совершенно новый круговоротъ. Въ высшей степени вѣроятно, что именно такой случай мы имѣемъ въ тѣхъ двухъ міровыхъ тѣлахъ, которыя недавно столкнулись (вѣрнѣе сказать, столкновение которыхъ мы недавно *увидѣли*. Ред.) въ созвѣздіи Персея. Но, какъ вытекаетъ изъ приведенныхъ нами соображеній, даже и въ такомъ случаѣ намъ незачѣмъ допускать особый творческій актъ, который будто бы создастъ жизнь на міровомъ тѣлѣ, когда послѣ постепеннаго охлажденія на немъ наступятъ условія, благоприятныя возникновенію и распространенію жизни. Ибо въ такомъ случаѣ жизненные зародыши, прибывшіе изъ совершенно другихъ областей мірового пространства, проникнутъ въ дѣвственную почву вновь образовавшагося мірового тѣла и вольютъ жизнь въ его мертвую матерію. Природа позаботилась о томъ, чтобы жизнь существовала вездѣ, гдѣ для нея есть подходящія условія.

## ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

### *Температурныя отношенія первобытнаго времени.*

Высокая температура, повидимому, представляетъ для жизни гораздо большую опасность, чѣмъ крайній холодъ. Мы уже видѣли, что газообразныя живыя существа немыслимы, между тѣмъ какъ, по крайней мѣрѣ, жизненные зародыши въ состояніи выдержать температуру чуть ли не абсолютнаго нуля. Такъ какъ наша планета по всѣмъ видимостямъ находится еще въ процессѣ охлажденія, то мы можемъ предположить, что жизнь у насъ можетъ еще развиваться въ теченіе очень долгаго времени. Въ особенности мы можемъ быть увѣрены въ этомъ потому, что у насъ есть основанія полагать, что на нашей планетѣ можно не ожидать всеуничтожающихъ катастрофъ въ виду „здороваго“ строенія нашей солнечной системы и всѣхъ тѣхъ предохранительныхъ приспособленій, о которыхъ мы говорили въ предыдущемъ выпускѣ.

Но въ природѣ всѣ процессы идутъ волнообразно. Поэту вовсе не необходимо, чтобы всеобщій процессъ охлажденія, которому подвергаются всѣ міровыя тѣла, совершался вездѣ равномѣрно. Стало бытъ если мы желаемъ составить себѣ какое-нибудь представленіе о будущемъ земной жизни, мы должны спросить себя, каковы будутъ по всѣмъ вѣроятіямъ колебанія температуры у насъ.

Всякій знаетъ, что земля переживала нѣкогда ледниковые періоды. Подробно о температурныхъ отношеніяхъ я говорилъ въ другой своей книгѣ\*). Мы видѣли тамъ, что температура земли медленно понижается съ тѣхъ поръ, какъ на ней существуетъ жизнь, но что уже съ каменноугольнаго періода, въ которомъ, какъ видно, на всей землѣ господствовала тропическая жара, земля переживала періодическіе ледниковые періоды. Причиной послѣднихъ могли явиться лишь отношенія движенія нашей планеты, откуда съ опредѣленностью слѣдуетъ, что эти ледниковые періоды\* должны были попеременно наступать на сѣверномъ и южномъ полушаріяхъ черезъ промежутки приблизительно въ 21.000 лѣтъ. Ледниковые періоды, слѣдовательно, никогда не наступали внезапно и не прекращались совершенно, но существовали всегда; въ настоящее время, повидимому, южное полушаріе переживаетъ такой періодъ. Такъ какъ эти отношенія мѣнялись весьма постепенно, то жизнь всегда могла своевременно перекечевать съ одного полушарія на другое. Ледниковые періоды, слѣдовательно, не даютъ повода къ міровымъ катастрофамъ или къ уменьшенію жизненной дѣятельности на землѣ въ цѣломъ. Мнѣніе, высказанное недавно однимъ англичаниномъ съ цѣлью напугать насъ, а именно, что существуетъ возможность, что огромныя ледяныя массы южнаго полюса могутъ когда-нибудь отдѣлиться и осадить насъ, что вызоветъ внезапное нарушеніе равновѣсія земли, то-есть отклоненіе земной оси,—это мнѣніе есть не больше, какъ чистая фантазія. Большія массы льда не разъ уже направлялись отъ южнаго полюса къ экватору, такъ что огромныя ледяныя горы были даже замѣчаемы лѣтомъ у мыса Доброй Надежды, все же нѣтъ никакихъ основаній для того, чтобы всѣ ледяныя массы южнаго полюса когда-нибудь сразу отдѣлились и двинулись къ экватору. Это утвержденіе англичанина столь же невѣроятно, какъ если бы мы сказали, что вся его страна можетъ въ нѣсколько недѣль погрузиться въ море вслѣдствіе колебаній дна морского. Сказать, чтобы это было совершенно невозможно, нельзя, и къ перечисленнымъ нами уже возможнымъ причинамъ гибели міра мы можемъ прибавить и такую. Если бы нѣчто подобное случилось, то наступилъ бы внезапный переходъ ледниковаго періода отъ южнаго полушарія къ сѣверному, такъ что живыя существа при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ не успѣли бы перекечевать въ тѣ части свѣта, гдѣ условія климата были бы болѣе благоприятными для нихъ. Такую катастрофу, слѣдовательно, могли бы выдержать лишь существа, обладающія наибольшей способностью къ приспособленію.

Изъ того факта, что—помимо этихъ ледниковыхъ періодовъ—имѣло мѣсто медленное и всеобщее пониженіе температуры, какъ объ этомъ свидѣлствуютъ окаменѣлые остатки первобытнаго растительнаго міра, можно очень легко заключить о постепенномъ уменьшеніи солнечнаго лучеиспусканія. Но такой выводъ былъ бы скороспѣлымъ рѣшеніемъ вопроса. Прежде всего обращаетъ на себя вниманіе то

\*) Die Entstehung der Erde und des Irdischen.



обстоятельство, что въ первыя времена развитія жизни на землѣ нельзя было различать никакихъ климатическихъ поясовъ. При нынѣшнемъ положеніи вещей, какъ бы солнце ни грѣло, пояса все-таки сильно различались бы между собой; болѣе того, они различались бы даже, безъ сомнѣнія, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ значительнѣе было бы солнечное лучеиспусканіе. Правда, въ уже упомянутой мной книгѣ я оставилъ подъ вопросомъ всеобщее утвержденіе, что, напримѣръ, въ каменноугольную эпоху пояса, дѣйствительно, были незамѣтны. Значительное отклоненіе полюса на нѣсколько десятковъ градусовъ могло перенести полярную поверхность въ области, въ которыя геологическое изслѣдованіе еще не проникло, или которыя дѣйствительно даютъ уже теперь возможность различить ясное обѣднѣніе. Но чѣмъ глубже мы будемъ вникать въ сущность отклоненій полюсовъ, тѣмъ все больше будемъ мы убѣждаться въ томъ, что замѣченныя до сихъ поръ очень маленькія измѣненія положенія полюсовъ на земной поверхности являются лишь незначительными искривленіями гораздо болѣе значительной кривой, путь которой можно будетъ различить лишь послѣ многолѣтнихъ наблюденій. Поэтому весьма возможно, что въ геологическую эпоху исторіи земли происходили большія блужданія полюсовъ, такъ что всѣ части земной поверхности имѣли возможность принимать участіе въ самомъ высшемъ развитіи жизни.

Но даже, допуская столь значительныя перемѣщенія полюсовъ, все же остается еще тотъ фактъ, что въ тѣ первобытныя времена расчлененіе на пояса было несравненно менѣе существенное, и что на всей доступной нашему геологическому изслѣдованію земной поверхности господствовала довольно равномѣрная тепличная температура. Это, какъ было уже сказано, не можетъ быть объяснено только болѣе значительнымъ солнечнымъ излученіемъ. Значительно болѣе густая атмосфера, которую по многимъ основаніямъ нужно допустить для тѣхъ временъ, могла дѣйствовать какъ крыша оранжереи, подъ которой поглощенная ею солнечная теплота должна была распредѣлиться равномѣрнѣе и не возвращаться обратно въ міровое пространство, какъ это происходитъ въ нашемъ умѣренномъ поясѣ въ ясныя звѣздныя зимнія ночи. Но весьма возможно и то, что часть этой болѣе высокой господствовавшей надъ всей землей температуры притекала изъ нѣдръ самой земли, оттого ли, что по старинному воззрѣнію земная кора была тогда гораздо тоньше, чѣмъ теперь, и что, слѣдовательно, внутреннее излученіе собственной земли было очень значительно, или оттого, что передъ началомъ извѣстнаго намъ періода развитія жизни на нашей планетѣ нашу землю постигла одна изъ тѣхъ катастрофъ, о которыхъ мы говорили въ предыдущемъ выпускѣ, (быть можетъ, къ землѣ присоединила свою массу существовавшая нѣкогда у нея вторая луна.). Въ такомъ случаѣ первобытныя кристаллическія каменные породы были бы остаткомъ расплавленного земного потока, который образовался лишь на поверхности, и теплотой котораго первобытныя времена, слѣдовательно, могли воспользоваться для развитія жизни, въ то время, какъ если бы въ излученіи принимала участіе вся внутренность земли, то теплота должна была бы уменьшаться быстрѣе. Вышеупомянутыя перемѣщенія полюсовъ, постепенно уменьшающіяся по мѣрѣ приближенія къ настоящему времени, вполне согласуются съ допущеніемъ такого столкновенія.

Всѣ эти соображенія имѣютъ цѣлью показать, что изъ имѣющихся наблюденій нельзя съ увѣренностью заключать о постепенномъ

уменьшеніи солнечнаго лучеиспусканія въ теченіе извѣстныхъ намъ геологическихъ періодовъ. Мы должны обратиться къ самому солнцу. Быть можетъ, тамъ мы узнаемъ что-нибудь, что облегчитъ намъ рѣшеніе этого кардинальнаго вопроса по отношенію къ будущему.

## ГЛАВА ДЕСЯТАЯ.

### *Температура солнца.*

Какъ высока температура солнца? Отвѣтитъ на этотъ вопросъ труднѣе, чѣмъ кажется. По существу своему этотъ вопросъ сводится къ задачѣ опредѣлить температуру доменной печи, находящейся на разстояніи одного или двухъ километровъ, причемъ температурныя условія этого промежуточнаго пространства извѣстны только весьма поверхностно. Какъ бы то ни было, мы видѣли сколь тонкими инструментами мы располагаемъ для измѣренія достигающаго до насъ солнечнаго лучеиспусканія; они показываютъ одну стомилліонную часть сотой доли градуса. При помощи такого инструмента, какъ болометръ, можно опредѣлить съ замѣчательною точностью, насколько, напр., нагрѣвается въ одну минуту совершенно черная поверхность въ одинъ квадратный сантиметръ, если поставить ее перпендикулярно прямымъ солнечнымъ лучамъ. Если бы солнце безпрепятственно могло дѣйствовать со своей поверхности на поверхность земли, то на основаніи такихъ наблюденій и зная разстояніе до солнца, можно было бы при помощи простыхъ вычисленій опредѣлить лучистую теплоту солнечной поверхности; тогда дѣйствовалъ бы только тотъ законъ, что дѣйствіе лучистой теплоты обратно пропорціонально квадрату разстоянія (вышеупомянутая наблюдаемая величина называется солнечной константой). Но мы теперь знаемъ уже, что наша атмосфера поглощаетъ большую часть солнечной теплоты. Вслѣдствіе этого, лучеиспусканіе солнца измѣняется съ положеніемъ его на горизонтѣ, такъ какъ проходя черезъ атмосферу въ косомъ направленіи, лучи должны сдѣлать болѣе длинный путь въ воздушной средѣ. Если по возможности принять во вниманіе вліяніе подобнаго рода, то оказывается, что лучеиспусканіе солнца даетъ три калоріи, т. е., можетъ нагрѣть три грамма воды на одну сотую градуса. Столько теплоты каждую минуту получаетъ каждый квадратный сантиметръ земной поверхности. На первый взглядъ кажется, что это немного. Солнце же при помощи этой теплоты приводитъ въ дѣйствіе всю атмосферную машину, заставляетъ всѣ вѣтры дуть, подымаетъ вверхъ къ облакамъ всю влагу и приводитъ ее снова въ морской бассейнъ черезъ рѣки. Если только подумать, что одна не очень большая рѣка, Онтарио, при своемъ паденіи съ Ниагарскаго водопада, по низкому расчету, производитъ въ одну секунду работу 17 милліоновъ лошадей, то можно себѣ составить приблизительное понятіе о той необычайной силѣ, которую создаютъ эти три калоріи. Между тѣмъ, земля получаетъ только одну 2.735-милліонную всей солнечной теплоты. Намъ, слѣдовательно, пока еще нечего впадать въ отчаяніе: источникъ нашей жизни располагаетъ еще довольно значительнымъ запасомъ жизненной силы.

Весьма важно для рѣшенія нашего вопроса, дѣйствительно ли остается неизмѣнной съ теченіемъ времени солнечная константа. Но



трудность наблюденія ея до послѣдняго времени оставляла мѣсто для многихъ ошибокъ; изъ того же короткаго промежутка времени, къ которому относятся наши точные опыты, нельзя сдѣлать никакихъ выводовъ. Можетъ быть, Ланглею съ его прекрасными новыми инструментами, удастся получить по этому вопросу сколько-нибудь надежныя указанія.

Непосредственно перейти отъ солнечной константы къ температурѣ солнца является невозможнымъ. Способность излученія и температура—двѣ различныя вещи. Деревянный шаръ можетъ обладать гораздо большимъ количествомъ скрытой теплоты, чѣмъ желѣзный шаръ; однако, онъ будетъ отдавать гораздо меньше теплоты, чѣмъ послѣдній, но зато тѣмъ дольше останется теплымъ. Для насъ имѣетъ значеніе это дѣйствительно существующее количество теплоты, такъ какъ мы хотимъ знать, какъ долго солнце можетъ ее тратить. Въ концѣ концовъ мы должны сдѣлать допущеніе о химическомъ составѣ солнца, въ чемъ одинъ спектроскопъ намъ не мало поможетъ; но при этомъ снова возникаетъ затрудненіе: намъ ничего неизвѣстно о способности излученія этихъ веществъ при той высокой температурѣ, которая несомнѣнно существуетъ на солнцѣ, и подобія которой мы не можемъ создать въ нашихъ лабораторіяхъ. Короче говоря, въ вопросѣ о дѣйствительной температурѣ солнца дѣлались всевозможныя предположенія и получались противорѣчивѣйшіе результаты, колеблющіеся между пятью тысячами и милліонами градусовъ. Но все болѣе совершенствуемые экспериментальные методы въ послѣднее время ставятъ все болѣе узкія границы и въ этомъ вопросѣ; съ достаточнымъ вѣроятіемъ можно предположить, что температура поверхности солнца не очень далека отъ восьми тысячъ градусовъ. Возможная ошибка здѣсь не болѣе тысячи градусовъ.

Но опять-таки эта температура поверхности ничего не говоритъ о количествѣ тепла внутри солнца. Ни для кого не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что всякое испускающее теплоту тѣло должно быть теплѣе внутри, гдѣ оно не соприкасается съ болѣе холодной окружающей средой, чѣмъ на поверхности постоянно отдающей тепло въ окружающую среду. Соотношеніе между теплотой внутри тѣла и теплотой на его поверхности и представляетъ собой мѣру теплоты, испускаемой солнцемъ въ міровое пространство, мѣру постоянной траты ея, которая насъ преимущественно и интересуетъ. Въ случаѣ очень большого тѣла сюда присоединяется еще давленіе внѣшнихъ слоевъ на внутренніе, тоже порождающее теплоту. Только поэтому становится теплѣе, по мѣрѣ того, какъ мы въ рудникѣ удаляемся отъ поверхности, а вовсе не отъ приближенія къ баснословному огню внутренности земного шара. Вѣдь то же самое повышеніе температуры замѣчено было и при прорытіи сенъ-готтардскаго тунеля, гдѣ работы, конечно, велись въ горизонтальномъ направленіи. Температура горы измѣнилась въ точномъ соотвѣтствіи съ высотой той массы, которая въ каждый моментъ была надъ головой смѣлыхъ піонеровъ въ тоннелѣ. Это повышеніе температуры вызывается исключительно давленіемъ вышележащихъ массъ. Но какихъ необычайныхъ размѣровъ должно достигнуть это давленіе на солнцѣ, которое обладаетъ въ 300.000 разъ большей массой, чѣмъ вся наша земля. Нильсъ Экгольмъ недавно высчиталъ, что, если принять на поверхности солнца вышеуказанную температуру, то средняя температура солнца должна лежать между 4 и 200 милліонами градусовъ. Давленіе вышележащихъ массъ въ

солнечномъ центрѣ достигаетъ величины отъ 140 до 40.000 атмосферъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что самое давленіе массъ на массы представляетъ собой весьма значительный источникъ теплоты. Здѣсь дѣйствуетъ та же причина, которая нагрѣваетъ молотъ и наковальню. Теплота при этомъ выдѣляется въ тѣмъ большемъ количествѣ, чѣмъ больше еще можетъ сжаться интересующее насъ тѣло; уменьшеніе размѣровъ тѣла подъ давленіемъ является мѣрой развиваемой имъ теплоты, мѣрой возрастанія теплоты въ немъ. Въ случаѣ твердаго тѣла, какъ наша земля, потеря теплоты черезъ лучеиспусканіе по крайней мѣрѣ уравнивается прибылью ея отъ давленія массъ, такъ какъ наша планета сжимается весьма медленно. Совсѣмъ другое дѣло солнце. Оно еще представляетъ собой шаръ газовъ и внутренняя плотность ея всего  $1/4$  плотности земли. Солнце можетъ еще сжаться въ весьма значительной мѣрѣ. Возникаетъ такимъ образомъ вопросъ, развивается ли она благодаря этому больше теплоты, чѣмъ испускаетъ.

Послѣдняя величина намъ извѣстна довольно точно; какъ я указалъ выше, она выражается черезъ лучеиспусканіе въ три калоріи на поверхности нашей атмосферы. Это экспериментально опредѣляетъ потерю теплоты солнцемъ. Но такъ какъ прибыль или убыль теплоты термометромъ опредѣлить нельзя, то, можетъ быть, мы достигли бы цѣли, если бы непосредственнымъ измѣреніемъ удалось найти уплотненіе солнца. Послѣднее находится въ очень опредѣленномъ соотношеніи къ прибыли внутренней теплоты, а, слѣдовательно, и къ ея потерѣ черезъ лучеиспусканіе. Удалось вычислить, что уменьшеніе солнечнаго радіуса на  $1/10$  дуговой секунды достаточно было бы для покрытія ея потери втеченіе 2.000 лѣтъ. Точность, съ которой мы можемъ измѣрить видимую величину солнца, простирается до вышеуказанной величины; если такимъ образомъ мы черезъ 2.000 лѣтъ найдемъ солнце уменьшившимся на указанную величину, то изъ этого можно будетъ заключить, что запасъ внутренней солнечной теплоты за это время не измѣнился. Если же по наблюденіямъ оно уменьшилось настолько въ болѣе короткое время, то оно въ то же время по необходимости получило больше тепла. Такимъ образомъ, наблюденія будущихъ тысячелѣтій дадутъ намъ весьма точный отвѣтъ, умремъ ли мы черезъ столько-то и столько-то сотенъ тысячъ лѣтъ отъ чрезмернаго жара или чрезмернаго холода. Въ настоящее время не хватаетъ у насъ познаній даже для того, чтобы опредѣлить направленіе измѣненія количества солнечной энергіи. Время, въ теченіе котораго мы производимъ болѣе или менѣе точныя измѣренія въ области астрономіи и физики, не обнимаетъ собою болѣе 100 лѣтъ, и не слѣдуетъ даже предполагать, что съ собраннымъ за это время запасомъ знаній намъ удастся заглянуть вглубь вѣковъ на милліоны лѣтъ.

Но наши разсужденія показали намъ, во всякомъ случаѣ, что въ настоящее время температура солнца можетъ еще повышаться и, можетъ быть, повышалась въ доступные нашему разсмотрѣнію геологическіе періоды. Относительно небольшое всеобщее пониженіе температуры, которое можно обнаружить со времени каменноугольнаго періода, можетъ быть объяснено значительнымъ уменьшеніемъ количества углекислоты воздуха, удерживающей большое количество теплоты. Допустимъ, что первобытная атмосфера земли нѣкогда, при самомъ началѣ жизни, была насыщена углекислотой; тогда воздухъ давалъ бы въ большемъ изобиліи, чѣмъ нынѣ, необходимѣйшій жизненный элементъ для роскошнаго развитія растительнаго міра. Воздуху



надлежало очищаться только настолько, чтобъ лучи солнца могли развить свою дѣятельность въ растительномъ мірѣ. Напротивъ того, воздухъ, насыщенный углекислотой, не допускалъ существованія животныхъ большого размѣра. Вотъ почему мы встрѣчаемся съ насѣкомыми, которыя и нынѣ могутъ жить въ воздухѣ менѣе богатомъ кислородомъ. Чѣмъ это нужно было для болѣе высоко-организованныхъ животныхъ каменноугольнаго періода. Но роскошное развитіе растительнаго міра все болѣе очищало атмосферу отъ углекислоты, складывая уголь на землю, какъ наслѣдіе для насъ, несовершеннѣйшихъ дѣтей, и отдавая кислородъ воздуху въ распоряженіе все болѣе развивающагося животнаго міра. Воздухъ отъ этого потерялъ много въ своей способности поглощать тепло, температура воздуха опустилась, хотя солнечное лучеиспусканіе, вѣроятно, вовсе не уменьшилось. Только постепенно животныя и растенія такъ разграничили свое распространеніе и свою дѣятельность, что наступило полное равновѣсіе въ круговоротѣ продуктовъ ихъ жизни; при этомъ атмосфера получила довольно постоянный составъ, а температура его стала зависѣть только отъ лучеиспусканія солнца. Всѣ данныя геологіи соотвѣтствуютъ развитымъ здѣсь воззрѣніямъ о первобытныхъ условіяхъ температуры; вовсе не представляется необходимости предположить постепенное пониженіе температуры солнца въ теченіе этого времени, и вовсе не исключается предположеніе, что съ тѣхъ поръ температура солнца даже повысилась.

Итакъ, если мы пожелаемъ нарисовать картину будущаго нашей планеты, то мы одинаково должны считаться и съ тѣмъ, что у насъ станеть все болѣе жарко, и съ тѣмъ, что наступить постепенно холодъ, убивающій всякую жизнь.

## ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ.

### *Жизнь это—фениксъ въ огнѣ возрождающійся.*

Что бы произошло, если бы атмосфера земли стала бы получать все больше и больше тепла? Прежде всего природа начала бы распускаться все пышнѣе, какъ теперь на тропикахъ. Чѣмъ больше солнце посылаетъ тепла, тѣмъ больше оно, въ сущности говоря, посылаетъ силы и богатства вообще. Оно бы сняло съ насъ часть того бремени, которое намъ приходится носить на себѣ путемъ траты непосредственно или косвенно порожденной въ насъ драгоценной силы. На полюсахъ постепенно таялъ бы ледъ, и долгое время поглащаль бы большую часть солнечныхъ лучей; тамъ долгое время стояла бы весьма умѣренная температура, и жизнь постепенно распространялась бы по направлению къ полюсу, почва котораго должна быть очень плодородна въ виду столь долгаго покоя подо льдомъ. Если, такимъ образомъ, вблизи полюсовъ долгое время не вырастутъ еще высокія растенія, несмотря на солнечную теплоту, то это будетъ потому, что для этого нужно продолжительное дѣйствіе ея безъ большихъ перерывовъ; однако разумныя созданія, которыя, по нашему предположенію, тогда будутъ населять міръ, будутъ располагать достаточными средствами, чтобы доставлять къ полярному поясу богатства другихъ поясовъ. Разъ только нѣтъ недостатка въ энергіи вообще, которую можно по произволу превращать въ тепло, холодъ или свѣтъ, то разумъ всегда

найдетъ пути и средства, что-бы сдѣлать! сноснымъ сильное колебаніе температуры, проистекающее отъ смѣны полугодоваго дня столь же продолжительной ночью. Кромѣ того, эти разумныя существа легко могутъ мѣнять свое мѣстопробываніе по временамъ года. Когда на полюсѣ ихъ полушарія наступаетъ длинная ночь, то въ сосѣднемъ умѣренномъ поясѣ положеніе солнца таково, какъ теперь у насъ зимой, а тогда, въ виду всеобщаго повышенія температуры, будетъ царить прекрасная весна. Какъ только здѣсь **станетъ слишкомъ жарко**, можно вернуться на полюсѣ.

Повышеніе температуры увеличить испаренія воды, за то болѣе теплый воздухъ можетъ поглотить, не образуя облаковъ, болѣе влаги, чѣмъ холодный. Поэтому надъ тропиками небо болѣе ясно, чѣмъ у насъ, а у насъ лѣтомъ яснѣе, чѣмъ зимой. Но чѣмъ болѣе влаги въ воздухѣ, тѣмъ болѣе онъ поглащаетъ тепла, получаемаго отъ земной поверхности вслѣдствіе лучеиспусканія на нее. Это вмѣстѣ съ тратящимся на полюсахъ запасомъ льда создастъ защитное приспособленіе, которое на всемъ свѣтѣ и на долгое время умѣритъ вредныя послѣдствія слишкомъ сильнаго жара. При временныхъ пониженіяхъ температуры, являющихся послѣдствіемъ различнаго рода метеорологическихъ сочетаній, осадки **станутъ** гораздо обильнѣе, такъ какъ воздухъ будетъ **содержать** гораздо больше влаги, и это мы наблюдаемъ и теперь на тропикахъ. Это обстоятельство создастъ, хоть на время, но всетаки освѣжающую умѣренную температуру.

Такъ какъ значительная часть морской воды тогда насытитъ воздухъ, то моря нѣсколько уменьшатся въ размѣрѣ и отдадутъ общей культурной жизни полосу плодородной земли. Поверхность земли будетъ увеличиваться. Напротивъ того, на **экваторѣ пустынные** области будутъ расширяться, такъ какъ тамъ **станетъ слишкомъ жарко** для того, чтобы что-нибудь могло расти. Содержаніе влаги въ почвѣ будетъ слишкомъ незначительно, а воздухъ своей влаги не отдастъ растеніямъ. Здѣсь-то прежде всего и начнетъ умирать жизнь. Можетъ быть, **сверхъ-люди** того времени и на экваторѣ проведутъ черезъ всю землю широкіе и глубокіе каналы, которые соединятъ между собою постепенно расходящіяся моря сѣвернаго и южнаго полушарія и будутъ между ними поддерживать обмѣнъ воды. На берегахъ этихъ каналовъ на время, пока въ нихъ будетъ вода, можно будетъ поддерживать растительную жизнь.

Такіе соединительные морскіе каналы станутъ необходимою въ разсматриваемомъ развитіи нашей планеты, и природа создала бы ихъ себѣ и сама во всякомъ случаѣ. На полюсахъ обоихъ полушарій и при новыхъ температурныхъ условіяхъ будутъ значительныя колебанія температуры, лѣто и зима; вслѣдствіе этого громадныя массы воды будутъ попеременно приноситься только на одну половину земли и тамъ опускаться въ видѣ дождя или снѣга, на короткое время покрывающаго нѣкоторую поверхность на полюсѣ. Для поддержанія круговращенія воды, осадки должны стечь на другое полушаріе. Между тѣмъ, къ тому времени вслѣдствіе постояннаго роста материковъ они всѣ сольются у экватора въ одинъ, въ силу необходимости разсмотрѣннаго процесса развитія; такимъ образомъ, ищущая выхода вода должна будетъ проложить себѣ путь черезъ этотъ экваторіальный поясъ континента. Прежде всего она воспользуется руслами высохшихъ рѣкъ и она заполнитъ ихъ до прежнихъ водораздѣловъ. Но все нивеллирующее время и здѣсь сгладило раздѣляющіе гребни горъ и



скоро не перестающей прибывать водѣ удастся перебраться черезъ нихъ и соединиться съ системой рѣкъ по ту сторону лежащаго моря. Постоянное теченіе большихъ массъ воды то въ одну, то въ другую сторону соотвѣтственно времени года углубить созданные такимъ путемъ соединительные пути и сточить до прямолинейности извивающія русла прежнихъ рѣкъ. Вдоль этихъ водныхъ путей, соединяющихъ сѣверъ и югъ на болѣе или менѣе широкомъ пространствѣ будетъ продолжаться свое существованіе растительная жизнь; континентальныя же плато все болѣе примутъ характеръ пустыни. Для разумныхъ существъ будущаго ничего другого не остается, какъ только внести въ работу природы нѣкоторыя поправки, чтобъ измѣнить положеніе этихъ каналовъ, которые будетъ прокладывать себѣ природа, соотвѣтственно потребностямъ сообщенія.

Внимательный читатель давно уже замѣтилъ, что здѣсь мы обрисовали такое положеніе вещей, которое, по нашему крайнему разумѣнію и знанію, мы приписываемъ нашему сосѣду — Марсу. Материки его, какъ поясъ, охватываютъ экваторъ и занимаютъ гораздо большее пространство, чѣмъ такъ называемыя моря его, которыя частью даже не всегда полны воды. Между морями обоихъ полушарій тянутся прямолинейные соединительные каналы; нѣкоторые изъ нихъ дѣлаются замѣтными только тогда, когда, вслѣдствіе таянія снѣга, они, согласно существующимъ предположеніямъ должны наполниться водой; будучи сами по себѣ слишкомъ узкими, они становятся видимы только благодаря распускающейся вдоль ихъ растительности.

То, что въ нашей картинѣ будущаго было вызвано постояннымъ повышеніемъ температуры, то на Марсѣ могло быть вызвано недостаткомъ въ водѣ, вслѣдствіе какихъ-нибудь другихъ причинъ. Чѣмъ суше становится атмосфера, тѣмъ меньше солнечной теплоты можетъ она поглотить, тѣмъ болѣе жарко должно стать на поверхности планеты даже въ томъ случаѣ, если солнечное лучеиспусканіе останется неизмѣннымъ. Поэтому еще далеко не доказано, что средняя температура на Марсѣ ниже, чѣмъ на землѣ. Вода постоянно связывается химическими процессами во внѣшнихъ оболочкахъ (корѣ) планетъ и въ теченіе процесса развитія небесныхъ тѣлъ ея должно становиться все меньше, если она не будетъ пополняться прибылью изъ вселенной; вѣроятность послѣдняго нами разсмотрѣна въ другомъ мѣстѣ этой книги.

При дальнѣйшемъ повышеніи температуры должно наконецъ наступить время, когда всѣ способы защиты отъ нея будутъ уже недостаточны и будетъ достигнута высшая температурная граница жизни. Наши фیزیологическія разсужденія показали намъ, что съ того момента погибнетъ всякая жизнь, всѣ зародыши ея. Весь органическій міръ вернется тогда къ мертвой природѣ, и вся поверхность земли превратится тогда въ сухую, неподвижную и жаркую пустыню.

Допустимъ, что температура все еще продолжаетъ повышаться. Что тогда произойдетъ? Пары воды стали постояннымъ атмосфернымъ газомъ съ тѣхъ поръ, какъ самая низкая температура на земномъ шарѣ не опускается ниже температуры кипѣнія воды при существующемъ на землѣ давленіи. Круговоротъ воды, играющій, какъ мы знаемъ, важнѣйшую роль въ жизни воды, прекратился. Но теперь при наличныхъ условіяхъ температуры, другія соединенія все болѣе получаютъ возможность находиться во всѣхъ трехъ состояніяхъ тѣлъ. Сѣра, напр., плавится при  $114^{\circ}$  и испаряется при  $448^{\circ}$ . Въ мірѣ съ темпе-

ратурой, колеблющейся между 100 и 500°, могут образоваться моря сѣры, если только ея будетъ въ достаточномъ количествѣ; сѣра будетъ замерзать, испаряться и падать въ видѣ дождя. Такой міръ былъ бы тѣмъ настоящимъ адомъ, какимъ мы представляемъ себѣ его. Въ ряду химическихъ элементовъ и ихъ соединений можно такимъ образомъ подыматься все выше, находя для всѣхъ возможныхъ температурныхъ предѣловъ такія вещества, которыя въ указанныхъ предѣлахъ могутъ находиться во всѣхъ трехъ состояніяхъ, и которыя при извѣстныхъ температурныхъ условіяхъ могутъ взять на себя міровую задачу воды въ физическомъ смыслѣ. Пока мы не достигли такой температуры, при которой большинство извѣстныхъ тѣлъ находится въ газообразномъ состояніи, мы пережили бы такой періодъ, когда силицій, кремневый песокъ, изъ котораго главнымъ образомъ и состоитъ земная кора, сыграли бы роль воды въ мірѣ со средней температурой далеко превышающей 3.000°. Извѣстно что стекло есть одно изъ соединений силиція. Такимъ образомъ, жидкое стекло наполняло бы въ этомъ мірѣ морскіе бассейны, если предположить, что при такой высокой температурѣ нашлись бы достаточно огнеупорныя вещества, которыя могли бы образовать берега для этихъ морей. Различныя соединенія сицилія кристаллизуются гораздо красивѣе, чѣмъ вода. Всѣ драгоцѣнные камни, за исключеніемъ алмаза, сафиръ, смарагдъ, лаписъ-лазурь, топазъ, затѣмъ менѣе драгоцѣнные, крупный горный хрусталь, тысячи родовъ чудно блестящихъ и восхитительно окрашенныхъ драгоцѣнныхъ камней: все это кристаллическія образованія того міра, въ которомъ кремнь существуетъ въ жидкомъ состояніи. Кромѣ углерода, нѣтъ ни одного элемента, который былъ способенъ хотя бы приблизительно къ такому большому числу соединений, какъ силицій; и во всѣхъ другихъ отношеніяхъ онъ обнаруживаетъ необычайное химическое сходство съ тѣмъ органоеномъ по преимуществу, безъ котораго не можетъ существовать ни одна молекула живого тѣла. Силицій приблизительно въ два раза тяжелѣе углерода.

Въ условіяхъ современнаго періода мірового развитія углеродъ не плавится; несмотря на то, онъ входитъ въ составъ различнѣйшихъ соединений во всѣхъ состояніяхъ агрегации (сближенія молекулъ). Міръ, въ которомъ силицій замѣнилъ бы мѣсто углерода, а не воды, не нуждается въ значительно болѣе высокой температурѣ, чѣмъ современный міръ. Поэтому можно весьма серьезно поставить вопросъ, нельзя ли представить себѣ такой органическій міръ, въ которомъ силицій былъ бы по преимуществу органоеномъ. Чѣмъ глубже намъ удастся проникнуть въ область физиологическихъ явленій, тѣмъ несомнѣннѣе становится, что всѣ они покоятся на чисто физическихъ принципахъ. Группа элементовъ, обладающая при извѣстныхъ условіяхъ температуры такими же химическими свойствами, какъ другая группа при другихъ условіяхъ температуры, будетъ способна къ подобнымъ же соединеніямъ, а черезъ нихъ и къ тѣмъ же самымъ явленіямъ и ступенямъ развитія. И здѣсь главное условіе заключается въ наличности перваго зародыша, вокругъ котораго новые органоены могли бы выкристаллизоваться въ новые организмы. Силицій какъ разъ обладаетъ всѣми необходимыми для того особенностями. Въ особенности онъ можетъ образовывать коллоидальную массу, приходитъ въ состояніе агрегации—промежуточное между твердымъ и жидкимъ тѣломъ; изъ вещества такой агрегации созданы всѣ части живого организма, не исключая и скелета, такъ какъ только изъ него могутъ образоваться клѣтки съ необходимыми особенностями



для обмѣна веществъ. Существуетъ коллоидальная кремневая кислота, нѣчто въ родѣ жидкаго стекла, и даже обыкновенное наше стекло мы должны признать коллоидомъ особаго рода крѣпости.

И если гдѣ-нибудь во вселенной существуютъ такіе органическіе міры силиція, то и смена его носятъ въ пространствѣ и они должны упасть на такую планету, гдѣ физическія условія дѣлаютъ возможнымъ ихъ развитіе. Если жаръ когда-нибудь погубитъ нашъ живой міръ, то это еще не будетъ полный конецъ всякой жизни. Послѣ періода отдыха, который, можетъ быть, затянется на миллионы лѣтъ, снова разовьется жизнь, но жизнь другого рода. Все это возможно не только при предположеніи естественнаго пути развитія, могущаго, какъ мы знаемъ продолжаться и при болѣе высокихъ температурахъ; но если даже допустить возможность такой катастрофы, которая неожиданно вызоветъ на землѣ или на другой планетѣ такую высокую температуру, то только пришлось бы ждать, пока она достигнетъ той степени охлажденія, которая дѣлаетъ возможнымъ развитіе жизнедѣятельности. Когда мы здѣсь на землѣ видимъ, насколько изобрѣтательна жизнь въ своихъ способахъ распространенія въ удаленнѣйшіе уголки, то мы не должны считать слишкомъ смѣлымъ свое предположеніе, что она нашла условія существованія при другихъ условіяхъ температуры и другихъ органогенахъ. Всюду, гдѣ мы ищемъ полную вѣчную смерть, мы только находимъ новыя перспективы безконечной, творческой и живой природы. Мы можемъ только наблюдать гибель твореній, но не прекращеніе творчества.

Допустимъ такую высокую температуру, при которой всѣ тѣла будутъ въ газообразномъ состояніи: съ этой высочайшей ступени температура неминуемо должна опуститься, и вновь образуется міръ, способный пройти всѣ ступени развитія. И опять начнется жизнь со всѣми своими подробностями.

## ГЛАВА ДВѢНАДЦАТАЯ.

### *Какъ защищается жизнь на планетахъ противъ смерти отъ холода.*

Повышеніе средней температуры повышаетъ общую жизненную силу планеты. Въ этомъ направленіи мы не нашли отыскиваемого нами „конца свѣта“. Но можетъ быть мы найдемъ его при всеобщемъ охлажденіи матеріи до абсолютнаго нуля?

Мы уже знаемъ, что физикъ, именно, здѣсь видитъ конецъ всему. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что всякое раздраженіе матеріи будетъ выражаться слабѣе, чѣмъ больше она потеряетъ всеподдерживающей внутренней теплоты и, вообще, скрытой энергіи. Но всѣ физическіе процессы ведутъ къ уменьшенію потенциальной скрытой энергіи; это, какъ мы видѣли, выражается въ томъ, что теплота всегда переходитъ отъ болѣе теплаго тѣла къ болѣе холодному, и лучи Беккереля, можетъ быть, составляютъ единственное исключеніе изъ этого правила. Если процессъ развитія небесныхъ тѣлъ нѣкоторое время и будетъ источникомъ новой теплоты, какъ это, можетъ быть, обстоить съ нашимъ солнцемъ, то когда-нибудь наступитъ кульминаціонный пунктъ, послѣ котораго небесное тѣло—источникъ теплоты—не будетъ уже болѣе сокращаться въ такой степени, чтобы лучеиспусканіе его не начало уменьшаться. Кромѣ того и окружающее его

пространство оно настолько очиститъ силой своего притяженія отъ матеріи, что падающія на него тѣла не покроютъ уже его постоянной потери теплоты. Должно же тогда наступить всеобщее околѣніе?

Прежде всего природа нашла цѣлый рядъ защитныхъ приспособленій и на этотъ случай, и долгое время эти приспособленія сумѣютъ противодѣйствовать. Движенія планетъ вокругъ солнца и самихъ себя подвержены постояннымъ замедленіямъ. Вслѣдствіе этого планеты становятся все ближе къ солнцу; дѣйствіе же теплоты прямо пропорціонально квадрату разстоянія. Такимъ образомъ, пониженіе солнечнаго лучеиспусканія можетъ надолго уравниваться приближеніемъ планетъ къ ихъ великой печи. Одновременно съ тѣмъ и дни будутъ удлиняться, вслѣдствіе замедленія вращенія планетъ вокругъ своей оси. Болѣе продолжительное лучеиспусканіе въ теченіе свѣтлаго дня увеличиваетъ теплоту этой половины сутокъ; пусть одновременно съ тѣмъ и ночь станетъ холоднѣе, но жизни главнымъ образомъ вѣдъ служить свѣтлый день. Противъ холода ночей можно придумать много защитныхъ мѣръ. Въ концѣ концовъ дойдетъ до того, что планета постоянно будетъ обращена къ солнцу одной и той же стороною; день не будетъ смѣняться ночью. Существа такой планеты, смотря по своимъ особенностямъ, могли бы жить въ области постоянного дня или въ области постоянной ночи, или, наконецъ, предпочесть область постоянныхъ сумерокъ. Легко усмотрѣть, что такой порядокъ имѣетъ преимущества по сравненію съ нашимъ для того момента, когда прибыль теплоты станетъ ниже извѣстной величины; тогда въ нѣкоторыхъ областяхъ планеты не будетъ періода потери теплоты, а только одинъ періодъ поглощенія.

Но такое положеніе вещей можетъ принести жизни только временную пользу. Постоянно освѣщаемая солнцемъ области засохнутъ, превратятся въ пустыню. Осадки здѣсь прекратятся, и постоянно ясное небо безъ всякихъ препятствій будетъ пропускать черезъ сухой воздухъ палящіе солнечные лучи. Вся влага скопится на полушаріи вѣчной ночи. На извѣстной ступени развитія тамъ всегда будетъ облачное небо, ослабляющее лучеиспусканіе въ пространство и облегчающее теплымъ вѣтрамъ освѣщеннаго полушарія согрѣваніе этой пренебреженной половины. Такое положеніе вещей теперь, вѣроятно имѣетъ мѣсто на Меркуріи, относительно его несомнѣнно доказано, что онъ всегда обращенъ къ солнцу одной и той же стороною. На сторонѣ его вѣчной ночи не удастся разглядѣть никакихъ подробностей, и нѣтъ никакого сомнѣнія, что она всегда окутана густымъ облачнымъ покровомъ. На Венерѣ тоже предполагается такое положеніе вещей\*. Большинство спутниковъ планетъ прошли и теперь еще находятся въ этомъ состояніи, между тѣмъ какъ сами планеты, бывшія нѣкогда солнцами вторичныхъ планетныхъ системъ, уже не излучаютъ или почти не излучаютъ теплоты. Покуда же возможно было, они пользовались преимуществами, поглощая теплоту двухъ источниковъ свѣта, солнца и планеты. Для нихъ это было тѣмъ болѣе необходимо, что при своемъ появленіи они соотвѣтственно своимъ размѣрамъ получили очень мало теплоты и гораздо скорѣе потратили свою жизненную силу.

Жизнь на планетѣ въ такомъ періодѣ развитія, напр., на темной

\*) Относительно Венеры изслѣдованія Бѣлопольскаго, повидимому, приводятъ къ заключенію, что періодъ ея вращенія вокругъ оси приблизительно равенъ пяти суткамъ.



сторонѣ Меркурія, правильно будетъ сравнить въ фізіологическомъ смыслѣ съ жизнью на днѣ морскомъ. И въ той темной части не произрастаютъ растенія, весьма пышно распускающіяся на солнечной до тѣхъ поръ, пока въ распоряженіи ихъ достаточно влаги. Въ области сумерокъ послѣднее условіе еще долго имѣетъ мѣсто. Этотъ міръ растений питаетъ животный міръ темной части, подобно тому, какъ планктонъ служитъ пищей для глубоководныхъ. Можетъ быть существа этого будущаго для земли періода въ борьбѣ съ бѣднѣющей природой научились искусственно освѣщать постоянную ночь. Пока другая свѣтлая часть получаетъ достаточно силы отъ солнца, разумныя созданія могутъ направлять эту силу и ея вліяніе по своему желанію.

Но общій запасъ теплоты становится все меньше и меньше. Живыя существа со своей темной стороны все болѣе стремятся поближе къ солнцу. Нужда, этотъ строгій учитель, научаетъ ихъ снова отвоевать пустыни для жизни. Вѣдь можно провести каналы съ богатой водою темной части. Но область, на которой возможна жизнь, становится все меньше. Она находится у одного пункта, который можно бы назвать тепловымъ полюсомъ планеты, и гдѣ солнце всегда бываетъ въ зенитѣ. Все меньше становится воды, столь необходимой для всякаго проявленія жизни. Кругомъ возвышаются ледяныя стѣны, окружающія послѣднюю кучку разумныхъ существъ; силой своего изобрѣтательнаго духа они еще борются съ гибелью. Мы не можемъ представить себѣ всего величія этой борьбы. Нужда давно объединила всѣхъ. Перестали бороться между собою, и единеніе творить чудеса. Существуетъ только одинъ врагъ—медленно подвигающееся и суживающееся кольцо холода. вмѣстѣ съ охлажденіемъ солнца идетъ ослабленіе его свѣта. Эти послѣднія существа такимъ образомъ живутъ въ условіяхъ сходныхъ съ глубоководными, съ тою только разницей, что въ противоположность воздуху, находящемуся на днѣ моря подъ громаднымъ давленіемъ и все болѣе приходящему въ негодность, здѣсь воздухъ крайне рѣдокъ, пища становится все недостаточнѣе, такъ какъ вслѣдствіе слабаго свѣта мало что растетъ. Однако и здѣсь можно себѣ представить, что разумныя существа будущаго въ состояніи помочь себѣ. Даже по отношенію къ намъ уже, пожалуй, недалеко время, когда мы сумѣемъ добывать себѣ пищу безъ посредства растительнаго міра прямо изъ органогеновъ. Если это невозможно будетъ безъ помощи свѣта, то и его можно искусственно создать. Главное только то, чтобъ солнце испускало еще достаточное количество энергіи вообще.

Чѣмъ больше планеты приближаются къ солнцу, тѣмъ болѣе въ концѣ концовъ дѣлается неизбѣжнымъ паденіе на него самой близкой. Она должна пожертвовать собой ради сестеръ Освободившаяся такимъ образомъ энергія, вѣроятно, поддержитъ жизнь на другихъ планетахъ въ теченіе сотенъ тысячъ лѣтъ, а на тѣхъ планетахъ, гдѣ жизнь исчезла, возбудитъ ее снова.

Если такія паденія будутъ очень частыми, то животныя на другихъ планетахъ не сумѣютъ, вѣроятно, приспособиться къ неожиданному измѣнившимся условіямъ температуры, и тогда общему расцвѣту жизни будетъ предшествовать общая гибель. Но очень возможно, что такому случаю будетъ предшествовать переходный періодъ. Задерживающія вліянія, приближающія планеты къ солнцу весьма незамѣтнымъ образомъ, почти не измѣняютъ формы ихъ орбиты. Такимъ образомъ и та планета, которая очень приблизилась къ солнцу, описываетъ вокругъ

послѣдняго почти такую же кривую. Если солнце будетъ еще тогда пылающимъ шаромъ газовъ или жидкостей, окруженнымъ всегда высокимъ слоемъ паровъ, то эти пары и жидкія массы будутъ слѣдовать въ видѣ громаднѣйшихъ волнъ и съ крайней быстротой за приблизившейся и вращающейся вокругъ планетой. Только постепенно планета сблизится съ гребнемъ такой волны. Соотвѣтственно этому планета съ крайней медленностью будетъ втягивать на свою поверхность вещество солнца. Это соединеніе высвобождаетъ нѣкоторую массу энергіи; общая температура сперва медленно повышается. Наконецъ, солнце благодаря двумъ волнамъ-горамъ (такая волна образуется и на сторонѣ противоположной притягивающему тѣлу) принимаетъ форму вытянутого эллипсоида, съ однимъ концомъ котораго планета почти всегда соединена. Теперь, благодаря сильно возросшему тренію между обоими тѣлами, соединеніе ихъ должно значительно ускориться; однако, можно допустить, что весь процессъ соединенія затянется на сотни или тысячи лѣтъ. Покуда солнце не превратилось въ твердое тѣло, пока оно еще служить въ своей области источникомъ жизни, до тѣхъ поръ не можетъ быть рѣчи о наступленіи катастрофы. Жизни на другихъ планетахъ не угрожаетъ даже временно такое явленіе, которое призвано служить жизни. Мы снова открыли защитное приспособленіе, которое особенно принаровлено къ поддержанію жизни; оно начнетъ дѣйствовать въ такое время, когда зашедшее далеко охлажденіе солнца давно вызвало исчезновеніе жизни на планетахъ его системы. Если вокругъ солнца къ тому времени уже будетъ твердая кора, то та громадная волна уже возникнуть не можетъ, и стопкновеніе должно наступить неожиданно. Тогда быстро освободится большое количество энергіи; солнце снова начнетъ свѣтить, какъ новая звѣзда, и снова можетъ быть пробудить жизнь на ближайшихъ планетахъ.

На небѣ виденъ цѣлый рядъ звѣздъ, оптическія отношенія которыхъ съ несомнѣнностью свидѣтельствуютъ, что въ непосредственной близости отъ нихъ вращаются тѣла, возбуждающія вышеописанныя громадныя волны. Это такъ называемыя (измѣнчивыя) перемѣнныя звѣзды типа Альголя, которыми мы уже не разъ занимались. Будущее покажетъ, становятся ли эти звѣзды постепенно свѣтлѣе, согласно предыдущему, или же такое быстро вращающееся тѣло неожиданно погибаетъ въ своемъ солнцѣ, что выразится внезапнымъ увеличеніемъ его яркости.

Въ расположеніи массъ въ міровомъ пространствѣ и въ законахъ ихъ движеній мы видѣли съ удивленіемъ столь же заботливо предусмотрѣнныя защитныя приспособленія для возможно болѣе продолжительнаго поддержанія жизни, какъ въ окружающей насъ органической жизни. Съ этой точки зрѣнія можетъ показаться противорѣчивымъ, что какъ разъ ближайшія къ солнцу планеты, сохранившія больше всего жизненной силы, должны принести себя въ жертву на пользу болѣе удаленныхъ. Но то, что ближайшія къ солнцу планеты должны быть наименьшими это необходимость, а не случайная особенность нашей солнечной системы. Круговоротъ ихъ жизни заканчивается вслѣдствіе этого, гораздо раньше, чѣмъ на болѣе удаленныхъ, хотя и получающихъ меньше солнечной теплоты. Такимъ образомъ очень выгодно, что прежде всего идутъ въ дѣло меньшія, болѣе близкія къ солнцу планеты. Чѣмъ старше становится вся система, чѣмъ болѣе стынетъ солнце, тѣмъ болѣе приближаются къ нему и старыя планеты. Чѣмъ болѣе новой энергіи нужно солнцу, тѣмъ большіе раціоны пре-



доставляются ему паденіемъ большихъ планетъ. Чѣмъ глубже мы про-никаемъ въ устройство міровъ, мы наблюдаемъ все болѣе удивительныя внутреннія соотношенія частей, направленныя къ поддержанію и усо-вершенствованію цѣлаго.

## ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ.

### *Міровыя тѣла на пути между смертію и возрожденіемъ.*

Но въ концѣ концовъ и послѣдняя планета упадетъ на солнце. Тогда въ этой системѣ нѣтъ больше мѣста для жизни. Даже если хо-лодъ и не достигнетъ крайнихъ степеней, то все-таки не будетъ свѣта, безъ котораго мы не можемъ вообразить себѣ ничего живого. Мы знаемъ, что для осуществленія круговоротовъ какой-либо жизненной дѣятельности необходимо, чтобы эиричныя волны различной длины да-вали толчекъ превращеніямъ матеріи. Одинъ родъ волнъ всегда дол-женъ расплетать то, что другой родъ сплетаетъ; иначе немислимъ никакой круговоротъ. Въ то же время мы знаемъ, что при темпера-турѣ абсолютнаго нуля прекращается всякое движеніе. Если, слѣдова-тельно, почти такая температура господствуетъ на какомъ-нибудь міровомъ тѣлѣ, которое извнѣ не получаетъ энергіи ни въ какой формѣ, то всѣ совершающіяся на этомъ тѣлѣ движенія должны лежать въ весьма узкихъ предѣлахъ. Число возможныхъ комбинацій естествен-ныхъ процессовъ становится все меньше и меньше. Какъ бы далеко ни простиралась граница возможности жизненнаго развитія, матерія должна когда-нибудь ее перешагнуть, и этотъ міръ дѣлается мертвымъ и неподвижнымъ навсегда, ибо изъ себя самого онъ не можетъ чер-пать никакой новой энергіи. Наступила гибель, полная, настоящая гибель, за которой не можетъ слѣдовать никакое возрожденіе.

Да, но только для даннаго міра. А этотъ міръ не стоитъ одиноко въ безконечномъ пространствѣ вселенной. Наше солнце и всѣ осталь-ныя свѣтила, которыя мы знаемъ, движутся постоянно и безъ отдыха впередъ, навстрѣчу неизвѣстнымъ цѣлямъ. Если, слѣдовательно, всякое движеніе по отношенію другъ къ другу всѣхъ малѣйшихъ частицъ того комплекса матеріи, который нѣкогда образовалъ нашу солнечную систему, прекратится когда-нибудь, то все же останется еще это общее движеніе всѣхъ частей по отношенію къ другимъ массамъ мірового пространства,—движеніе, которое соотвѣтствуетъ огромному количеству энергіи. Правда, эта энергія можетъ быть использована для какой-нибудь работы лишь въ томъ случаѣ, если она встрѣтится съ другой массой, обладающей другимъ движеніемъ и другимъ направленіемъ его. Но такая встрѣча со-временемъ прямо неизбежна, какъ бы огромны ни были разстоянія, отдѣляющія солнца другъ отъ друга. Къ числу ближайшихъ къ намъ солнцъ принадлежитъ, напри-мѣръ, Вега. Но разстояніе ея отъ насъ все еще до того огромно, что свѣтъ, проходящій 301.000 километровъ въ секунду, доходитъ отъ нея къ намъ лишь въ 20 лѣтъ. Она почти въ миллионъ разъ болѣе удалена отъ насъ, чѣмъ наше солнце. Далѣе, спектроскопъ показалъ, что Вега движется въ пространствѣ со скоростью около 80 километровъ въ

секунду. Если бы это движеніе происходило по направленію къ намъ, то вышеупомянутое свѣтило достигло бы нашего солнца уже черезъ 70.000—80.000 лѣтъ, что въ міровой жизни представляетъ необыкновенно маленькій промежутокъ. Такъ, напримѣръ, предполагаютъ, что со времени появленія первыхъ слѣдовъ жизни на землѣ прошло 500 миллионовъ лѣтъ. Въ теченіе такого срока очень легко могло имѣть мѣсто особенное приближеніе нашей системы къ другой ей подобной. Во всякомъ случаѣ можно принять, что массѣ отжившаго небеснаго тѣла приходится при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ недолго ждать, пока она снова достигнетъ области, гдѣ исходящая на нее изъ другихъ міровыхъ тѣлъ энергія снова оживитъ ее.

Это приближеніе можетъ произойти при самыхъ различныхъ условіяхъ. Такъ напримѣръ, оба тѣла могутъ быть приблизительно одинаковыхъ размѣровъ и находиться въ одинаковомъ физическомъ состояніи, то-есть быть темными и холодными. Въ такомъ случаѣ они могутъ подняться на высшую ступень лишь при условіи, если они будутъ стремиться прямо другъ на друга, что мало вѣроятно. При этомъ большая часть прямолинейнаго движенія обоихъ отжившихъ тѣлъ переходитъ въ тепловое движеніе; свою разбитую и перешедшую въ газообразную форму массу они разсѣютъ на большомъ пространствѣ, и процессъ мірообразования во всѣхъ своихъ частяхъ начнется сначала. Но вновь возникшій міръ непременно долженъ быть больше того, въ круговоротахъ котораго матерія раньше участвовала до полного истощенія своей первоначальной энергіи, ибо лишь при присоединеніи новой массы, внутреннія движенія которой также пришли въ равновѣсіе, можетъ освободиться, при превращеніи собственнаго движенія каждой изъ этихъ массъ въ молекулярное, необходимая потенціальная энергія, какъ говорятъ ученые, или необходимый запасъ теплоты, какъ яснѣе сказали бы мы. Такимъ образомъ, мы видимъ, что каждый новый круговоротъ мірообразования необходимо долженъ совершаться въ большемъ объемѣ, такъ какъ иначе нѣтъ никакой возможности снова оживить мертвое вещество погибшаго мірового тѣла.

Здѣсь у меня напрашивается одна въ высшей степени интересная параллель. И для возобновленія каждаго круговорота въ живой природѣ для воспроизведенія новаго живого существа, которое также вѣдь представляетъ собой цѣлый міръ, необходимо схождение двухъ существъ того же вида, которыя другъ друга проникаютъ и оплодотворяютъ. Когда происходитъ огненное соединеніе двухъ міровыхъ тѣлъ, родители—если можно такъ выражаться—должны погибнуть въ моментъ зарожденія новаго тѣла. Вездѣ въ природѣ господствуютъ одни и тѣ же принципы, что не мѣшаетъ ей создавать неисчерпаемое многообразіе удивительнѣйшихъ организацій.

Но въ огромномъ большинствѣ случаевъ два отжившихъ міровыхъ тѣла пройдутъ другъ мимо друга, не соединившись между собой. Въ другихъ случаяхъ, когда пути ихъ первоначальныхъ собственныхъ движеній проходятъ близко другъ возлѣ друга, они—при относительно не очень большомъ движеніи, которое еще больше замедляется внѣшними вліяніями, какъ, напримѣръ, столкновеніями съ планетами, метеорными или туманными массами,—образуютъ двойную систему, такъ что будутъ вращаться другъ вокругъ друга по очень эксцентрическимъ орбитамъ. На небѣ мы видимъ большое количество такихъ двойныхъ солнцъ, двойныхъ звѣздъ, обращающихся по очень вытянутымъ эллипсамъ вокругъ общаго центра тяжести; болѣе того, можно



даже, повидимому, сказать, что двойныя или даже болѣе сложныя звѣзды вообще являются правиломъ, а что у болѣе слабыхъ и поэтому въ общемъ болѣе отдаленныхъ отъ насъ звѣздъ этихъ „спутниковъ“ нельзя больше видѣть. Многія изъ этихъ двойныхъ звѣздъ ушли уже далеко по пути развитія, такъ что болѣе мелкіе изъ этихъ спутниковъ должны разсматриваться какъ самосвѣтящіяся планеты этой солнечной системы, которыя—какъ было объяснено уже выше—въ эту эпоху должны описывать очень эксцентрическіе пути, которые лишь позже принимаютъ все болѣе и болѣе круговую форму. Но другія изъ этихъ системъ могутъ дѣйствительно состоять изъ двухъ тѣлъ, которыя сравнительно недавно встрѣтились благодаря своимъ собственнымъ движеніямъ. Очень много другихъ подобныхъ системъ, безъ сомнѣнія существующихъ въ небесныхъ пространствахъ, остаются совершенно незамѣченными нами, такъ какъ обѣ части ихъ сами уже не свѣтятъ. Но въ отдѣльныхъ случаяхъ удалось доказать наличность и такихъ темныхъ массъ, а именно, когда онѣ находятся вблизи свѣтящагося тѣла. Онѣ оказываютъ вліяніе на послѣднія и такимъ путемъ выдаютъ себя.

Отжившія двойныя солнца спѣшатъ дальше въ пространство. Мы знаемъ, что послѣднее не представляетъ собою пустоты. Благодаря фотографіи были открыты во многихъ мѣстахъ неба большія области, заполненныя „туманной матеріей“. Разсматриваемое нами блуждающее тѣло имѣетъ несравненно болѣе шансовъ встрѣтиться на своемъ пути съ такой широко распространенной туманной массой, нежели съ другимъ уже сильно сгущеннымъ и потому занимающимъ гораздо меньшій объемъ тѣломъ. Вышеупомянутыя блуждающія тѣла встрѣчаютъ въ этихъ туманностяхъ сопротивленіе, которое въ концѣ концовъ можетъ совершенно уничтожить ихъ движеніе, если туманность велика или достаточно густа. Туманности, слѣдовательно захватываютъ, такъ сказать, въ плѣнъ блуждающія массы. Здѣсь, гдѣ должны образоваться новыя міры, матерія стекается со всѣхъ сторонъ, чтобы принять участіе въ мірообразованіи. Отсюда, быть можетъ, и происходитъ тотъ хаосъ въ столькихъ доступныхъ нашему наблюдателю туманныхъ пятнахъ, который вовсе не безусловно долженъ быть вызванъ внезапнымъ столкновеніемъ двухъ массъ, какъ мы до сихъ поръ принимали, но также тѣмъ постепеннымъ объединеніемъ разсѣянныхъ въ міровомъ пространствѣ массъ, которое мы должны теперь признать, какъ слѣдствіе произведенныхъ наблюденій. И въ такомъ объединеніи совершается мірообразовательный процессъ въ такой же точно формѣ, какъ мы раньше описали. И здѣсь туманность должна сгущаться вокругъ центра, и беспорядочно проходящія черезъ нее уже твердыя массы должны, подъ вліяніемъ центральнаго притяженія и испытываемаго ими сопротивленія въ туманности, превратить свои движенія въ круговыя. Такимъ образомъ, мы и въ этомъ случаѣ видимъ возрожденіе мертвой матеріи, благодаря соединенію ея съ другой.

То, что мы здѣсь изобразили, представляетъ собою—только въ большемъ объемѣ и соотвѣтствующихъ измѣненіяхъ—то же самое, что мы ежедневно видимъ при соединеніи падающихъ звѣздъ и метеоритовъ съ атмосферой нашей земли. И здѣсь постороннія, отжившія массы проникаютъ въ туманное образованіе—въ данномъ случаѣ въ нашу атмосферу,—которое задерживаетъ ихъ движеніе. Ихъ запасъ теплоты, опустившійся въ холодномъ міровомъ пространствѣ почти до нуля, снова становится сразу чрезвычайно большимъ, ибо атомы

этихъ массъ, которые до того находились въ состояніи почти максимальной плотности, теперь совершенно отдѣляются другъ отъ друга и въ видѣ раскаленныхъ газовъ совершаютъ неимоверно быстрыя колебанія. Въ нихъ снова влилась неимоверно большая сила. Послѣ своего соединенія съ атмосферой они обязаны принять участіе во вращеніи земли вокругъ оси; они, слѣдовательно, движутся вокругъ большого центра тяжести, къ которому раньше не имѣли рѣшительно никакого отношенія; совершенно то же самое мы видѣли у массъ, образующихъ новые міры въ туманностяхъ; только продолжительность процесса измѣняется въ зависимости отъ размѣровъ принимающихъ участіе въ данномъ явленіи матеріальныхъ соединеній.

Во время блужданій объединенной матеріи какой-нибудь солнечной системы можетъ случиться далѣе, что она слишкомъ близко подойдетъ къ системѣ, находящейся еще въ полномъ расцвѣтѣ силъ, какой, напримѣръ, является наша въ нынѣшней ея стадіи. Если допустить, что массы обѣихъ системъ приблизительно равны, то при приближеніи орбиты планетъ „живой“ системы подвергнутся весьма постепеннымъ измѣненіямъ благодаря силѣ притяженія мертвой массы. Астрономы такихъ планетъ задолго еще до того, какъ они будутъ въ состояніи увидеть причину, то-есть приближающійся темный міръ, установятъ все увеличивающіяся отклоненія движеній всѣхъ небесныхъ тѣлъ ихъ системы отъ всеобщаго закона тяжести; отклоненія эти будутъ въ теченіе тысячелѣтій держаться въ узкихъ предѣлахъ, но въ концѣ концовъ приведутъ къ открытію того, что по опредѣленному направленію и въ опредѣленномъ разстояніи должна находиться посторонняя масса, которая съ извѣстной скоростью приближается къ наблюдателямъ. Люди, или говоря болѣе обще, интеллигентныя существа этой солнечной системы будутъ въ состояніи—если только въ своихъ математическихъ познаніяхъ они опередятъ насъ на нѣсколько столѣтій—въ точности вычислить заранѣе, черезъ сколько тысячелѣтій невидимое постороннее тѣло настолько приблизится къ нимъ, что болѣе существенное вмѣшательство его въ ихъ міровую организацію станетъ неизбежнымъ, а также, какимъ путемъ проявится это вмѣшательство на положеніи и движеніи ихъ тѣла. При нѣкоторыхъ обстоятельствахъ это можетъ вызвать совершенно преобразование всей системы, причемъ одна изъ планетъ можетъ лишиться существующихъ на ней жизненныхъ условій, а другая, уже отжившая, можетъ ихъ снова приобрести. Но всѣ эти измѣненія совершаются медленно, такъ что—если только возможно,—происходитъ приспособленіе, и во всякомъ случаѣ здѣсь не можетъ быть и рѣчи о какой-либо катастрофѣ, предполагая, конечно, что приближеніе не слишкомъ стремительно и не грозитъ столкновеніемъ мертвой массы съ живой.

Само собою разумѣется, что все сказанное нами здѣсь относительно другой системы, можетъ случиться также и съ нашей. И наше солнечное царство движется въ воздухѣ по направленію къ созвѣздію Геркулеса со скоростью около 30 километровъ въ секунду. Силы притяженія всѣхъ окружающихъ насъ звѣздъ, дѣйствующія на солнечную систему, какъ на цѣлое, должны, благодаря этому, постепенно измѣниться. Это прежде всего выразится въ медленномъ измѣненіи силы притяженія солнца и всѣхъ другихъ тѣлъ нашей системы, слѣдовательно, такъ же и силы тяжести земли. Если въ такомъ случаѣ въ какомъ-нибудь опредѣленномъ направленіи мірового пространства находится матеріальная масса, оказывающая на землю особенное притягательное



дѣйствіе, создающая, слѣдовательно, извѣстный перевѣсъ по отношенію къ притяженію звѣздъ, совершенно въ такомъ же смыслѣ, какъ особое взаимное положеніе планетъ—о чемъ подробно мы говорили уже выше—во время ихъ обращеній вызываетъ мѣняющіяся „возмущенія“,—то это должно будетъ выразиться въ колебаніяхъ земной силы тяжести, которыя мѣняются съ временами года, такъ какъ, напримѣръ, лѣтомъ земля находится по отношенію къ извѣстному пункту въ небесномъ пространствѣ на 40 милліоновъ миль ближе, чѣмъ шесть мѣсяцевъ спустя, а вслѣдствіе этого сила притяженія, которая, какъ извѣстно, возрастаетъ пропорціонально квадрату приближенія, должна измѣниться. Въ настоящее время мы обладаемъ чрезвычайно чувствительными экспериментальными средствами для измѣренія силы тяжести и ея колебаній, и въ новѣйшее время дѣйствительно были получены указанія, что такія колебанія силы тяжести съ временами года въ самомъ дѣлѣ происходятъ. Двумя совершенно различными путями фонъ-Штернекъ и Ф. В. Пфаффъ нашли, что въ апрѣлѣ и сентябрѣ сила тяжести, повидимому, стоитъ немного выше средняго уровня; въ январѣ же и іюлѣ, напротивъ того, немного ниже. Въ настоящее время мы не можемъ еще сказать ничего опредѣленнаго объ истинныхъ причинахъ этихъ колебаній, но, во всякомъ случаѣ, весьма возможно, что ихъ надо искать въ такомъ неравномѣрномъ распредѣленіи притягательныхъ силъ мірового пространства. Само собою разумѣется, что это распредѣленіе не находится ни въ какомъ отношеніи къ распредѣленію видимыхъ звѣздъ; ибо изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ, что во всѣхъ областяхъ небеснаго пространства должно, безъ сомнѣнія, существовать большое число темныхъ міровыхъ тѣлъ, наличности которыхъ мы при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ только черезъ эти колебанія и можемъ узнать. Но, какъ бы то ни было, различіе этихъ притягательныхъ дѣйствій, идущихъ изъ различныхъ направленій мірового пространства, пока еще чрезвычайно незначительно. Это даетъ намъ право заключить, что въ настоящее время вблизи нашей системы не находится такихъ массъ, которыя могли бы вызвать существенныя измѣненія во взаимномъ положеніи планетныхъ орбитъ, и что поэтому никакихъ замѣтныхъ измѣненій жизненныхъ условій у насъ нельзя ожидать отъ этихъ массъ въ теченіе многихъ тысячелѣтій.

Мы очень мало знаемъ объ истинныхъ размѣрахъ остальныхъ солнцъ мірового пространства. Лишь въ сравнительно немногихъ случаяхъ мы могли приблизительно установить эти размѣры; мы нашли въ такихъ случаяхъ, что они большей частью значительное размѣровъ нашего солнца, хотя и не на очень много. Съ другой стороны, существуетъ много оснований полагать, что, напримѣръ, солнца, столь густо скопившіяся въ млечномъ пути и вызывающія сіянія послѣдняго, въ среднемъ гораздо меньше нашего солнца. Если мы, слѣдовательно, допустимъ,—что вполне соответствуетъ аналогіи съ остальными наблюденіями на небѣ,—что существуютъ солнца всѣхъ размѣровъ, какъ это происходитъ съ темными міровыми тѣлами, то можетъ также случиться, что отжившая солнечная масса попадетъ въ область настолько большой солнечной системы, что отношеніе обоихъ солнцъ другъ къ другу будетъ приблизительно такое же, какъ отношеніе болѣе крупнаго метеорита къ нашей землѣ. Тогда наступаютъ тѣ условія, о которыхъ я говорилъ во второмъ отдѣлѣ предыдущаго выпуска. Отжившая масса, темная блуждающая звѣзда можетъ или пересѣчь

другую систему—это можетъ произойти въ томъ случаѣ, если скорость первой массы настолько велика, что свѣтящееся солнце или его планеты окажутся не въ состояніи задержать ее въ своей системѣ,—или же она становится частью этой системы и принимаетъ участіе въ дальнѣйшемъ ходѣ ея развитія. И въ этомъ случаѣ, слѣдовательно, ея матерія оживляется.

Вездѣ, гдѣ мы можемъ прослѣдить матерію, хотя бы мысленно, въ процессъ ея развитія, мы видимъ, что за смертью слѣдуетъ возрожденіе.

## ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ.

### *Возрожденіе.*

Но въ концѣ концовъ въ послѣднихъ безконечностяхъ времени вся матерія когда-нибудь соединится и достигнетъ величайшей плотности. Тогда міръ всѣхъ міровъ, вселенная во всей ея совокупности охладится до абсолютнаго нуля, и всему настанетъ конецъ. Такъ думали многіе строгіе ученые со временъ Клаузіуса и со временъ того, какъ положеніе о томъ, что всякая теплота можетъ перетекать лишь отъ болѣе теплаго къ болѣе холодному тѣлу, считалось непреложнымъ. Обо всѣхъ этихъ вопросахъ я подробно говорилъ уже въ не разъ упоминаемой мной здѣсь книгѣ своей „*Entstehung der Erde und des Irdischen*“.

Въ этой книгѣ я развивалъ уже ту мысль, что о полной безконечности мы не можемъ имѣть настоящаго представленія, такъ какъ нашъ несовершенный разумъ конеченъ. При примѣненіи понятія о безконечности для логическихъ умозаключеній мы постоянно попадаемъ въ лабиринтъ противорѣчій. Полную безконечность времени, пространства и матеріи мы не въ состояніи представить. Но мы можемъ представить себѣ образующуюся безконечность, предполагая, что конечный періодъ времени и конечное пространство постоянно и вѣчно повторяются и за предѣлами нашего духовнаго проникновенія. Здѣсь мы, слѣдовательно, исходимъ изъ дѣйствительности и воображаемъ себѣ ее лишь безмѣрно расширенной.

Предпославъ это замѣчаніе, я попрошу читателя припомнить соображенія, приведенныя мною въ главѣ: „Послѣдовательныя стадіи развитія природы“ (См. предыдущій выпускъ, отд. II, гл. 4). Мы видѣли тамъ, что не существуетъ конца для разложенія матеріи въ отдѣльныя организаціи, въ особые міры, которые снова соединяются въ еще большія системы; это происходитъ одинаково, какъ въ мірѣ атомовъ, такъ и въ области системъ млечныхъ путей. Нѣтъ такого абсолютно большаго или абсолютно малаго, за которымъ не могло бы существовать еще большаго или еще меньшаго.

Припомнимъ теперь, что—какъ видно изъ изложеннаго въ предыдущей главѣ—отжившій міръ можетъ снова возродиться къ жизни естественнымъ путемъ лишь при томъ единственномъ условіи, что онъ объединится съ другой матеріей въ болѣе значительное тѣло. Отсюда логически слѣдуетъ, что процессъ образованія міровъ долженъ постоянно подыматься на все болѣе высокія ступени естественнаго развитія. Круговороты, которые мы наблюдаемъ, въ дѣйствительности являются спиральными линіями, ведущими ко все болѣе высокому со-



вершенству. Эту мысль я высказывалъ уже во многихъ мѣстахъ настоящей книги; но только здѣсь, въ заключеніе, я свожу въ одно цѣлое всѣ аргументы, дающіе намъ въ нашей суровой борьбѣ за поправное право бодрую и постоянную увѣренность въ томъ, что это неизгладимое стремление къ болѣе высокому совершенству, являющееся для насъ источникомъ всѣхъ мукъ, есть непреодолимый законъ природы, свойственный безчувственной матеріи столько же, сколько и нашей стѣсненной душѣ, которая, будучи связана съ двухъ сторонъ, постоянно стремится и къ небу и къ землѣ. Такимъ же ненарушимымъ закономъ является и то, что окончательная побѣда непременно должна быть на сторонѣ болѣе высокаго, ибо возвращенія назадъ не происходитъ никогда даже при гибели отдѣльныхъ міровъ. Если въ круговоротахъ природы отдѣльные индивидуумы—будь это микробъ или міровое тѣло—часто погибаютъ, то все же онъ своей жизненной дѣятельностью обработалъ и усовершенствовалъ матерію своего тѣла, сдѣлавъ ее способной къ болѣе высокой дѣятельности. И если погибаетъ цѣлая міровая система, то и она празднуетъ свое возрожденіе, входя составной частью въ большую систему.

Природа растетъ безгранично. Атомы были нѣкогда міровыми тѣлами, и міровыя тѣла превращаются въ атомы.

Въ заключеніе я позволю себѣ заглянуть и въ область развитія духовнаго міра. Это развитіе идетъ параллельно развитію матеріи. Какъ бы мы ни смотрѣли на сущность духовной жизни: видѣли ли бы мы въ духѣ нѣчто особое, не имѣющее ничего общаго съ наполняющей міровое пространство матеріей, совершенно самостоятельный міръ, только прикрѣпленный къ матеріи, настоящее невѣсомое вещество,—или же вмѣстѣ съ крайними монистами будемъ разсматривать его какъ вещество, пока еще для насъ неизвѣстное, но которое — какъ было и съ теплотой—окажется лишь особымъ родомъ движенія: во всякомъ случаѣ мы должны признать, что проявленія духовной жизни въ такой же степени подчинены дѣйствию законовъ природы, какъ и сама матерія. Если, конечно, мы не будемъ вѣрить въ шарлатанскія штуки спиритовъ. Этотъ фактъ полной подчиненности духа всѣмъ законамъ, имѣющимъ силу для матеріи, даетъ крайнимъ монистамъ очевидное преимущество передъ приверженцами научно углубленнаго пантеизма, который разсматриваетъ атомы духа, живущіе въ насъ, какъ частицы всеобщаго духа, подобно тому, какъ матеріальные атомы являются частицами чувственно воспринимаемой вселенной. Я называлъ это міровозрѣніе пантеизмомъ, а не дуализмомъ, ибо я признаю духъ чѣмъ-то особеннымъ, лежащимъ внѣ матеріи лишь постольку, поскольку его проявленія не поддаются объясненію при помощи однихъ лишь движеній матеріи. (Подробнѣе я говорю въ своей книгѣ: „Mussstunden eines Naturfreundes“). Всѣ движенія матеріи въ концѣ концовъ могутъ быть объяснены, какъ отдѣльныя свойства ея, если исходить изъ того факта, что она наполняетъ пространство и движется. Только движенія духа, поскольку они касаются міра мыслей, которыя выражаются въ волѣ, побуждающей насъ къ поступку, а не въ самомъ поступкѣ, не поддаются объясненію при помощи этихъ двухъ аксіомъ: протяженности и подвижности матеріи, къ какимъ бы хитроумнымъ уловкамъ ни прибѣгали монисты. Для этого мы должны ввести еще третью аксіому, мы должны матерію пронизать духомъ. Тогда каждый камень, будучи частицей вселенной, будетъ также частицей всеобщаго духа, частицей Бога, а законы природы являются лишь мыслями Божества, которыя

мы тѣмъ больше научаемся понимать, чѣмъ сильнѣе развивается нашъ духъ, чѣмъ болѣе приближается живущая въ насъ частица Божества къ своему цѣлому.

А такъ какъ духъ подчиненъ законамъ природы, то и для него имѣетъ силу тотъ законъ вѣчнаго усовершенствованія, который черезъ смерть и гибель обуславливаетъ вѣчный ростъ матеріальнаго міра. И для нашего духа, для нашей души, также не можетъ быть настоящей, вѣчной смерти. И духъ нашъ послѣ смерти долженъ воскреснуть въ болѣе совершенной организаціи духовнаго развитія, слѣдовательно, въ лучшемъ мірѣ, подобно матеріи, возрождающейся къ жизни въ новой системѣ, болѣе, чѣмъ та, къ которой принадлежали ея мертвые атомы.

Мы искали смерти и вездѣ нашли возрожденіе.

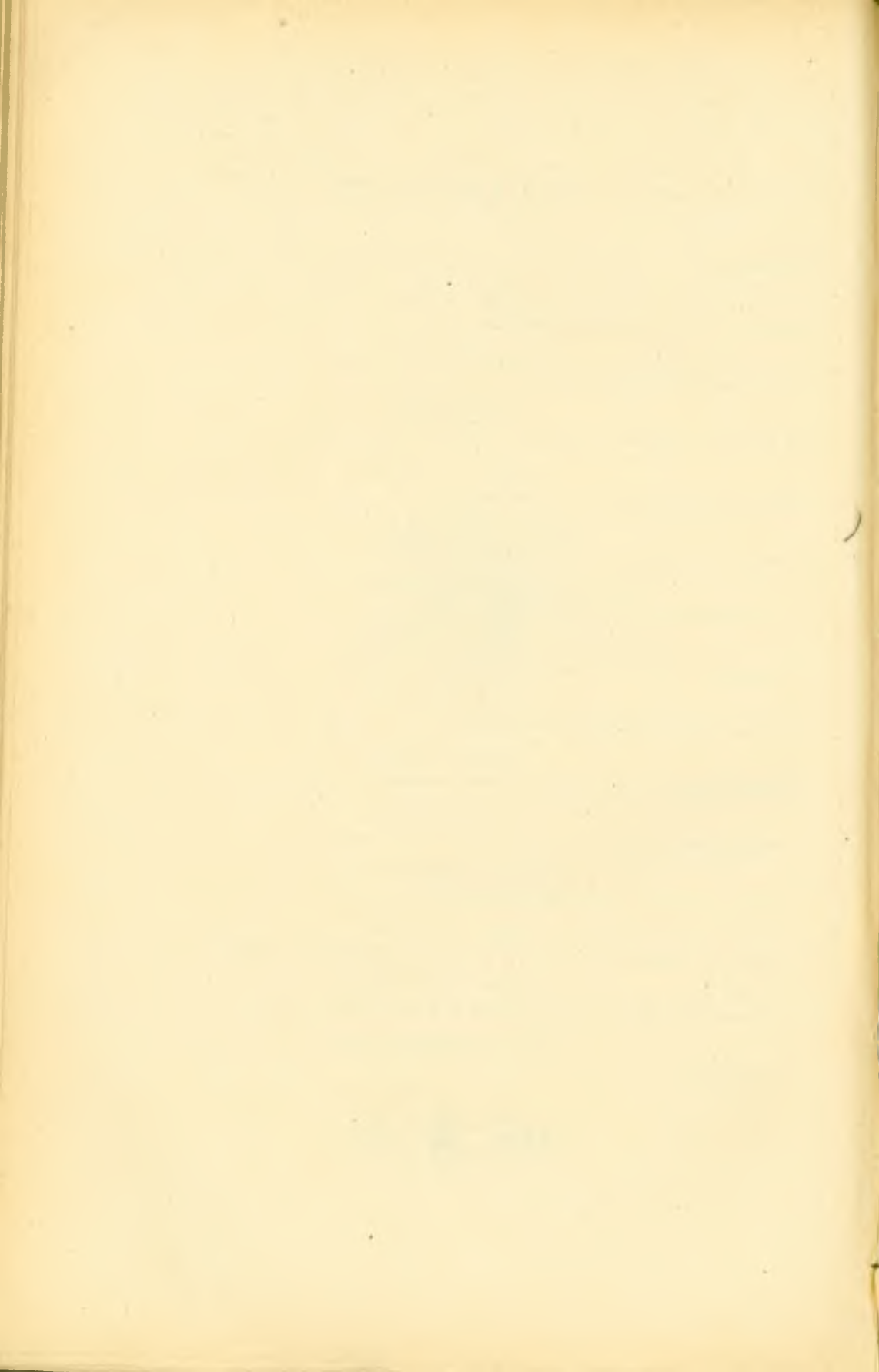




# Оглавленіе.

	Стр.
Предисловіе . . . . .	III
Глава первая.	5
Балансъ жизненной силы на землѣ . . . . .	
Глава вторая.	17
Новый солнечный спектръ . . . . .	
Глава третья.	21
Жизнь подъ дѣйствиємъ солнечнаго лученосканія . . . . .	
Глава четвертая.	31
Жизненная тайна морского дна . . . . .	
Глава пятая.	39
Что такое жизнь? . . . . .	
Глава шестая.	47
Какъ возникла жизнь на землѣ? . . . . .	
Глава седьмая.	54
Существовать ли жизнь на другихъ небесныхъ тѣлахъ? . . . . .	
Глава восьмая.	61
Спасеніе жизни при свѣтопреставленіяхъ . . . . .	
Глава девятая.	63
Температурныя отношенія первобытнаго времени . . . . .	
Глава десятая.	66
Температура солнца . . . . .	
Глава одиннадцатая.	69
Жизнь—это фениксъ въ огнѣ возрождающійся . . . . .	
Глава двѣнадцатая.	73
Какъ защищается жизнь на планетахъ противъ смерти отъ холода? . . . . .	
Глава тринадцатая.	77
Міровыя тѣла на пути между смертію и возрожденіемъ . . . . .	
Глава четырнадцатая.	82
Возрожденіе . . . . .	









## Содержаніе

### „Энциклопедической Библіотеки для самообразованія“

### за 1903 г.

*Веберъ.* ПАНОРАМА ВѢКОВЪ Ц. 1 р.

*Бргиннеръ и В. Бельше.* АСТРОНОМИЧЕСКІЕ ВЕЧЕРА Ц. 1 р.

*Ф. Лоліе.* ОБЗОРЪ ИСТОРИИ ВСЕМІРНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. Ц. 80 к.

ПОПУЛЯРНАЯ ХИМІЯ, съ приложеніемъ: «Общедоступный химическій анализъ почвы» В. Битнера. Ц. 85 к.

*А. Ру.* КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИСКУССТВЪ. Ц 1 р.

КРАТКІИ СИСТЕМАТИЧЕСКІИ СЛОВАРЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

Часть I. Ц. 60 к. Часть II. Ц. 1 р Обѣ части вмѣстѣ.

Ц. 1 р. 10 к.

*В. Бельше.* ИСТОРИЯ МІРОСОЗЕРЦАНІЯ ДО КОЛУМБА. Ц. 60 к.

*его же* ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ. Ц. 60 к.

*его же* ПРОИСХОЖДЕНІЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ. Ц. 60 к.

*его же* ОСНОВЫ РАЗВИТІЯ ОРГАНИЧЕСКАГО МІРА. Ц. 60 к.

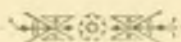
Послѣднія четыре книжки *В. Бельше* вмѣстѣ продаются за 1 р. 60 к.

РУКОВОДСТВО ДЛЯ СОБИРАНІЯ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИХЪ КОЛЛЕКЦИИ И НАБЛЮДЕНІЮ ПРИРОДЫ. Ц. 90 к.

Подписчики «ВѢСТНИКА ЗНАНІЯ», выписывающіе всѣ книжки «Энциклопедической Библіотеки» за 1903 г., уплачиваютъ 6 р. съ пересылкою.

«Вѣстникъ Знанія» за 1903 г. БЕЗЪ ПРИЛОЖЕНІЙ  
стоитъ съ пересылкой 6 руб.

Съ требованіями обращаться въ контору «ВѢСТНИКА ЗНАНІЯ», С.-Петербургъ, Кузнечный пер., д. № 2.







Энциклопедическая

Библиотека

для самообразовація.

Проф. Вильгельмъ Вундтъ.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

И ПСИХОЛОГІЯ.

Переводъ съ нѣмецкаго А. Ф. К. Ш.

подъ редакціей В. В. Битнера.

Съ портретомъ автора.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Изданіе В. В. БИТНЕРА

1904.

Дозволено цензурою 28 Ноября 1904 г.

Типографія Т-ва «Народная Польза», Коломенская, 39.



## Предисловіе.

Предлагаемая книга, представляющая собою послѣднее, появившееся въ концѣ 1903 г., произведеніе знаменитаго нѣмецкаго ученаго Вильгельма Вундта, написана имъ по поводу пятаго изданія его извѣстной «Физиологической психологіи». Это, въ сущности, не что иное, какъ заключительный выводъ изъ всей дѣятельности Вундта, какъ ученаго и философа. Въ этой книгѣ читатель знакомится съ теперешнимъ міросозерцаніемъ почтеннаго ученаго, довольно замѣтно измѣнившимся со времени изданія его популярнаго труда «Душа человѣка и животныхъ». Въ этой книгѣ онъ, какъ извѣстно, держался взгляда Спинозы, что физическіе и психическіе процессы—это только двѣ стороны одного и того же бытія, являющагося изнутри душою, а извнѣ тѣломъ. Такого взгляда держались Льюисъ и другіе новѣйшіе матеріалисты. Но Вундтъ, къ сожалѣнію, не пошелъ въ этомъ направленіи. Къ первоначальному спинозизму онъ присоединилъ ультра-кантіанство, а иногда это воззрѣніе переходитъ у него въ позитивистическій эмпиризмъ; причемъ, забывая допущенное имъ ультра-кантіантское различіе между формою и матеріею познанія, онъ заявляетъ, что знаніе возможно лишь черезъ посредство реального опыта. Такая далеко непослѣдовательная система Вундта пріобрѣтаетъ еще новый своеобразный оттѣнокъ, благодаря присоединенію элемента гегельянства, выражающагося въ отрицаніи идеи субстанции, пребывающаго субъекта и признаніи однихъ только процессовъ; единственное бытіе, которое признается въ концѣ концовъ Вундтомъ, это только индивидуальная или коллективная дѣятельность, создающая такія цѣнности, какъ наука, религія, искусство и государство.

Такимъ образомъ, система Вундта, состоящая изъ столь разнообразныхъ элементовъ, не имѣетъ на самомъ дѣлѣ, какъ справедливо замѣтилъ Вл. Соловьевъ, необходимаго ей внутренней единства, которое бы выражалось въ центральной мысли. Но, что слѣдуетъ особенно цѣнить въ Вундтѣ, это высокій этический духъ, вѣющій съ высоты его философскаго міровоззрѣнія, согласно которому, единственнымъ истиннымъ благомъ является безкорыстное служеніе общимъ духовнымъ цѣлямъ человѣчества.

Какъ ученый, Вундтъ стяжалъ себѣ всемірную извѣстность своими работами въ области экспериментальной психологіи, или, какъ ее называютъ иначе—психофизики и физиологической психологіи, однимъ изъ основателей которой онъ и является.

Вильгельмъ Вундтъ родился въ 1832 г. въ Баденѣ, первоначально изучалъ въ Тюбингенѣ, Берлинѣ и Гейдельбергѣ медицину. Въ послѣднемъ университетѣ онъ былъ сначала приватъ-доцентомъ, а съ 1864 г. профессоромъ физиологіи. Изъ Цюриха, куда онъ перешелъ послѣ Гейдельберга, его пригласили въ Лейпцигъ на кафедру философіи, гдѣ онъ основалъ образцовый Институтъ экспериментальной психологіи.

Даваясь нами книжка представитъ для неподготовленнаго читателя, конечно, немалыя при чтеніи затрудненія, которыя, быть можетъ, онъ преодолеетъ только съ теченіемъ времени. Тѣмъ не менѣе, мы не сомнѣваемся, что трудности чтенія этого капитальнаго произведенія должны быть вознаграждены богатствомъ его содержанія, могущаго въ значительной степени расширить духовный горизонтъ читателей. **В. Битнеръ.**



# ОГЛАВЛЕНИЕ.

Предисловіе . . . . . Стр. III

## I. Естественнo-научное опредѣленіе психологii.

1. Логическія основанія естествознанія.	
а) Принципы познанія . . . . .	5
б) » причинности . . . . .	9
в) » цѣли . . . . .	10
д) Каузальное и телеологическое пониманіе жизненныхъ явленій . . . . .	14
2. Механика и энергетика.	
а) Демокритовская система міра . . . . .	17
б) Аристотелевская натурфилософія . . . . .	18
в) Механическое воззрѣніе на природу въ эпоху Возрожденія . . . . .	21
г) Эмпирическія и логическія основанія механическаго воззрѣнія на природу . . . . .	24
е) Самостоятельность психологii, какъ постулатъ механическаго ученія о природѣ . . . . .	25
ф) Развитие новой энергетикѣ . . . . .	27
г) Попытки къ возобновленію энергетическаго мировоззрѣнія . . . . .	30
и) Отношеніе современной энергетикѣ и Аристотелевской . . . . .	32
і) Преимущества и недостатки энергетическаго разсмотрѣнія природы . . . . .	34
к) Механика и энергетика въ ихъ отношеніи къ общимъ условіямъ познанія природы . . . . .	39
3. Механизмъ и витализмъ.	
а) Общія основанія біологія . . . . .	42
б) Самосохраненіе и размноженіе организмовъ . . . . .	46
в) Процессы возстановленія . . . . .	49
г) Явленія развитія. Онтогенезисъ и филогенезисъ . . . . .	51
е) Гнѣсеологическое значеніе біологическаго цѣлеваго принципа . . . . .	54
4. Причинность и телеологія психофизическихъ жизненныхъ процессовъ.	
а) Волевые акты, какъ основныя формы психофизическихъ жизненныхъ процессовъ . . . . .	57
б) Психофизическое разсмотрѣніе волевыхъ актовъ . . . . .	58
в) Физиологическое толкованіе психофизическихъ жизненныхъ процессовъ . . . . .	62
г) Психологическая точка зрѣнія . . . . .	64

## II. Принципы психологii.

1. Понятіе души.	
а) Душевная субстанція . . . . .	66
б) Актуальная душа . . . . .	68
в) Единство души и тѣла . . . . .	70
г) Эвристическій принципъ психофизическаго параллелизма . . . . .	76
2. Принципы психической причинности.	
а) Принципъ творческихъ равнодѣйствующихъ . . . . .	83
б) » относительныхъ соотношеній . . . . .	89
в) » усиливающихъ контрастовъ . . . . .	90
г) » гетерогоніи цѣлей . . . . .	91
е) Психологическія принципы и психофизическіе законы развитія . . . . .	93





Профессоръ Вильгельмъ Вундтъ.

Проф. Вильгельмъ Вундтъ.

---

## Естествознание и психологія.

### I. Естественно-научное опредѣленіе психологии.

#### 1. Логическія основы естествознанія.

##### а) Принципъ познанія.

Все знаніе въ конечномъ счетѣ сводится къ логическому сочетанію даннаго содержанія опыта. Какъ бы ни были различны пути, пролагаемые къ этой цѣли, какъ бы сильно ни расходились взгляды на то, требуетъ ли ея достиженіе предпосылокъ, которыя сами лежатъ внѣ опыта, и въ какой мѣрѣ,—относительно такого общаго опредѣленія научной задачи едва ли существуетъ какое-либо разногласіе въ мнѣніяхъ.

Но можно быть увѣреннымъ, что со стороны представителей науки, не вѣрящихъ, подобно нѣкоторымъ философамъ, въ чудотѣйственную силу специальныхъ методовъ, не послѣдуетъ никакого возраженія не только по поводу послѣдней задачи, но и по поводу другого, методологическаго требованія. Требованіе это состоитъ въ томъ,

чтобы упомянутое сочетаніе опытныхъ данныхъ, составляющее предметъ научной работы, совершалось въ полномъ согласіи съ законами *логическаго сужденія и умозаключенія*. Но умозаключеніе является той именно формой мышленія, въ которой мы сочетаемъ наши сужденія вообще, а тѣмъ болѣе, слѣдовательно, сужденія, имѣющія своимъ содержаніемъ данные факты опыта; въ виду этого подобное сочетаніе, идущее отъ основанія къ слѣдствію, или обратно, отъ послѣдняго къ первому, мы называемъ процессомъ познанія. А общее требованіе—распредѣлять каждое данное содержаніе опыта по основаніямъ и выводамъ—мы называемъ *принципомъ познанія*. Понимаемый въ этомъ смыслѣ, принципъ познанія, очевидно, представляетъ только другое выраженіе даннаго выше общаго опредѣленія знанія, согласно которому послѣднее состоитъ въ логическомъ сочетаніи даннаго содержанія опыта.

Но въ этомъ опредѣленіи вовсе не заключается уже и выводъ, будто принципъ познанія примѣнимъ ко всякому содержанію опыта, безъ ограниченія. Напротивъ, самый этотъ принципъ не только требуетъ наличности какихъ-либо предварительныхъ фактовъ, которые должны быть разсматриваемы, какъ послѣднія доступныя предпосылки возможныхъ при такихъ условіяхъ сочетаній, но онъ оставляетъ также совершенно нерѣшеннымъ вопросъ, въ какой мѣрѣ возможно выполнить задачу распредѣленія эмпирическихъ данныхъ по основаніямъ и выводамъ такъ, чтобы не было никакого перерыва. Фактическое состояніе огромнаго числа наукъ заставляетъ насъ рѣшительно признать, что въ обоихъ отношеніяхъ, какъ въ смыслѣ воздѣйствія на послѣдніе факты, такъ и въ смыслѣ полноты каждаго сочетанія въ отдѣльности, можетъ идти рѣчь все еще лишь о *частичномъ* разрѣшеніи научной задачи, и что возможность *абсолютнаго* выполненія ея исключена не только для отдѣльныхъ, но и для всѣхъ областей, вѣроятно, навсегда. Нагляднымъ доказательствомъ этого является существованіе извѣстныхъ абстрактныхъ областей знанія, *математическихкихъ*, которыя, съ цѣлью достигнуть достаточнаго приближенія къ упомянутой полнотѣ, совершенно отказываются отъ распредѣленія *данныхъ* опыта въ порядкѣ основаній и выводовъ, вводя вмѣсто того *абстрактныя образованія понятій*, сочетанія которыхъ даютъ нужную для поставленной цѣли простоту условій. Поэтому-то эти абстрактныя сочетанія допускаютъ приложеніе къ данной дѣйствительности лишь при извѣстныхъ условіяхъ, если подобное примѣненіе не исключено окончательно заранѣе.

Въ этой замѣнѣ конкретной дѣйствительности абстрактными образованіями понятій, дающей наибольшіе результаты въ математической области, но примѣняемой, благодаря широкому вліянію абстрактнаго метода, и во многихъ другихъ областяхъ, въ этой замѣнѣ лежитъ вмѣстѣ съ тѣмъ одинъ изъ главныхъ источниковъ возникновенія вспомогательнаго научнаго средства, которое не только много послужило развитію науки, но иногда становилось рѣшающимъ для достиженія ея конечной цѣли—неподдѣльнаго знанія данной дѣйствительности; средство это—*гипотеза*. Но вслѣдствіе двойного дополненія, въ которомъ нуждается принципъ познанія, съ одной стороны при главныхъ предпосылкахъ, съ другой — въ виду допущенія неизбѣжныхъ пробѣловъ, и область гипотезы также двойная. Какъ *основная* гипотеза, она развиваетъ общія предварительныя положенія, на основаніи которыхъ можетъ быть выполнено логическое распредѣ-



леніе эмпирическихъ фактовъ; какъ *соединительная* гипотеза, она пы-  
тается логически связать явленія, въ отношеніи которыхъ до того  
могла быть доказана или предполагаться возможной лишь фактическая  
связь. Въ обѣихъ формахъ пользованіе гипотезой неизбежно, и въ  
дѣйствительности еще не было случая, чтобы наука обошлась безъ  
него, такъ какъ пользованіе гипотезами основывается на правильномъ  
примѣненіи того самаго общаго основанія познанія, которому сама  
наука обязана своимъ существованіемъ. Поэтому, если иногда и вы-  
ставляется требованіе *свободнаго отъ гипотезъ знанія*, то оно спра-  
ведливо лишь въ томъ смыслѣ, что слѣдуетъ воздерживаться отъ  
введенія излишнихъ гипотезъ, не оправдываемыхъ въ достаточной мѣрѣ  
принципомъ основанія познанія, и кромѣ того въ томъ отношеніи, что  
оно указываетъ на необходимость тщательнаго различенія даннаго фак-  
тически отъ гипотетическихъ соединительныхъ звеньевъ, служащихъ  
для приведенія въ связь даннаго. Но абсолютно свободной отъ гипо-  
тезъ науки никогда не было и не можетъ быть, потому что въ тотъ  
самый моментъ, когда подобное устраненіе было бы закончено, исчезла  
бы и наука, какъ таковая, оставивъ вмѣсто себя безпорядочно нагро-  
можденную груду фактовъ. Поэтому, если какая-либо научная система  
претендуетъ на свободное отъ гипотезъ изображеніе дѣйствительности,  
то скорѣе можно съ увѣренностью разсчитывать на то, что подобная  
система нарушаетъ второе требованіе, которое даетъ идеалу свобод-  
наго отъ гипотезъ знанія его относительное оправданіе, а именно тре-  
бованіе не замѣнять гипотезъ, служащихъ для связи даннаго, самими  
фактами \*). Съ той же точки зрѣнія устраняется и другое требованіе,  
иногда выставляемое въ связи съ упомянутой тенденціей къ полному  
удаленію всѣхъ гипотетическихъ элементовъ, а именно, что наука по-  
всюду должна довольствоваться *описаніемъ* фактовъ, отказавшись разъ-  
навсегда отъ мнимой цѣли *объясненія*. И, дѣйствительно, если не пере-  
ставлять истинныхъ значеній понятій «описаніе» и «объясненіе» одного  
на мѣсто другого, требованіе это, если только возможно, еще болѣе  
невыполнимо, чѣмъ требованіе свободнаго отъ гипотезъ знанія. Ибо по-  
добное требованіе заключаетъ въ себѣ не только исключеніе гипотезъ,  
но вмѣстѣ съ тѣмъ и допущеніе полной равноцѣнности всѣхъ простран-  
ственныхъ и временныхъ отношеній явленій.

Поэтому даже тѣ, кто выставляютъ принципъ чистаго опи-  
санія, обыкновенно сразу ограничиваютъ его двумя условіями, во-первыхъ,  
тѣмъ, что задачу науки составляетъ лишь описаніе *правильно* сопро-  
вождающихъ друга друга явленій, и, во-вторыхъ, тѣмъ, что выполненіе  
этого описанія должно быть *возможно проще*. Но вѣдь эти два условія,  
не съ особенной, правда, логической точностью, но все же болѣе или  
менѣе близко устанавливаютъ тѣ именно признаки, которыми понятіе  
«объясненія» въ эмпирическомъ смыслѣ отличается отъ понятія «опи-  
санія». Въ самомъ дѣлѣ, конечной цѣлью всякаго объясненія является  
не что иное, какъ установка извѣстныхъ *правильныхъ* или *законовъ*, по ко-  
торымъ сочетаются явленія; и оно стремится достигнуть этой цѣли  
возможно *болѣе простымъ* путемъ въ томъ смыслѣ, что соединяетъ  
по возможности тѣ явленія, которыя связаны другъ съ другомъ *вполнѣ*.

\*) Ясный примѣръ подобнаго, повидимому, свободнаго отъ гипотезъ знанія,  
которое на самомъ дѣлѣ при ближайшемъ изслѣдованіи открываетъ свою отъ на-  
чала до конца гипотетическую конструкцию, представляетъ среди философскихъ  
научныхъ системъ такъ-называемый «эмпириокритицизмъ». Ср. критическое изло-  
женіе и освѣщеніе его, Philos. Stud. Bd. 15, 1897, S. 1, 323 f.

*опредѣленно*. Этимъ самымъ уже сказано, что за не вполне удачно выбраннымъ выраженіемъ «простѣйшее описаніе» скрывается множество логическихъ мотивовъ и ихъ эмпирическихъ примѣненій; оно заключаетъ въ себѣ принципъ познанія, какъ высшую логическую максиму всего знанія. Поэтому, если даже требованіе «простѣйшаго» описанія, или, выражая ту же мысль телеологически, требованіе описанія, цѣлесообразнаго съ точки зрѣнія «экономіи мышленія», первоначально и возникло вслѣдствіе справедливой реакціи противъ введенія необоснованныхъ гипотезъ, то средство противъ этого злоупотребленія надо искать лишь въ томъ, чтобы понятію «описанія» придавать его точное значеніе. Значеніе же это состоитъ въ нахожденіи правильной связи между данными фактами опыта и въ ихъ логическомъ сочетаніи, или, выражаясь короче, въ *подчиненіи даннаго принципу познанія*.

Не слѣдуетъ, однако, упускать изъ виду, что этотъ принципъ вовсе не имѣетъ значенія общаго правила, подъ которое мы можемъ подводить отдѣльные факты или сочетанія фактовъ, какъ его частные случаи. Нѣтъ, поэтому, ничего ошибочнаго, какъ сравненіе его съ эмпирическимъ закономъ природы, обнимающимъ цѣлый рядъ отдѣльных законовъ или правильныхъ зависимостей явленій. И, дѣйствительно, онъ представляетъ собой не правило, полученное путемъ обобщенія большаго числа отдѣльных закономерностей происходящаго, а *норму нашего мышленія*, по которой мы распредѣляемъ данное, и которая въ свою очередь требуетъ лишь одного предположенія, а именно, что наше умственное сочетаніе явленій, къ какой бы области эти послѣднія ни относились, всегда проявляется въ сужденіяхъ и заключеніяхъ. Болѣе обширная изъ этихъ мыслительныхъ функцій, заключеніе, содержитъ, какъ частную функцію, логическую дѣятельность, которая переноситъ принципъ познанія на все содержаніе знанія въ его цѣломъ. Поэтому, принципъ этотъ самъ по себѣ вовсе не представляетъ закона съ опредѣленнымъ, хотя бы и абстрактнымъ содержаніемъ, но является лишь *методическимъ правиломъ*, которому должна слѣдовать каждая отдѣльная закономерность, въ какой бы области опыта мы ее ни установливали, и которое распространяется какъ на каждую, выдѣляемую согласно извѣстнымъ эмпирическимъ критеріямъ научную область въ отдѣльности, такъ равнымъ образомъ и на совокупность различныхъ областей. Если по мѣрѣ расширенія объема этой совокупности находимыя положительныя связи становятся все малочисленнѣе и, наконецъ, ограничиваются немногими закономерностями общаго значенія, то и здѣсь все-таки универсальная функція принципа познанія находитъ свое отрицательное выраженіе, требующее, чтобы отдѣльные сочетанія по основаніямъ и выводамъ, какъ и гдѣ бы они ни совершались, никогда не противорѣчили другъ другу. Это важное основное положеніе, присоединяемое къ принципу познанія въ силу его общезначимости, мы называемъ *принципомъ свободной отъ противорѣчій совокупности нашихъ знаній*. Принципъ этотъ опять-таки вовсе не выражаетъ того, будто всѣ знанія фактически должны быть приведены въ одну логическую совокупность. Но онъ отрицаетъ допущеніе такихъ сочетаній основаній и выводовъ въ какой-либо области, которыя противорѣчатъ зависимостямъ между основаніями и выводами, установленными гдѣ-либо въ другой области. Въ этомъ смыслѣ принципъ исключеннаго противорѣчія съ одной стороны имѣетъ важное практическое значеніе для всей совокупности отдѣльных знаній въ



томъ отношеніи, что онъ требуетъ возможности объединенія ихъ данныхъ; съ другой стороны, въ немъ заключается требованіе *болѣе общаго* научнаго разсмотрѣнія, которое допускаетъ изысканіе путей для устраненія видимыхъ противорѣчій между отдѣльными областями изслѣдованія, въ силу чего, въ конечномъ счетѣ становится возможнымъ созданіе стройной научной системы въ предѣлахъ даннаго періода развитія знанія.

Та же точка зрѣнія логическаго сочетанія, находящая самое общее свое выраженіе въ принципѣ познанія, опредѣляетъ также и отдѣльныя формы, въ которыхъ этотъ принципъ выступаетъ передъ нами въ отдѣльныхъ областяхъ опыта. Подобными соподчиненными низшими формами упомянутаго принципа являются *причинная* (каузальная) и *телеологическая* (цѣлевая) связь между явленіями.

### б) Принципъ причинности.

Согласно *принципу причинности*, каждый фактъ опыта долженъ быть такъ координированъ съ другими, независимыми отъ него фактами, что всякій разъ, когда даны послѣдніе, долженъ имѣть мѣсто и первый, въ случаѣ если подобный результатъ не исключается другими условіями, также подчиненными причинному сужденію. Такъ какъ, согласно этому опредѣленію, о причинной зависимости можетъ идти рѣчь только въ томъ случаѣ, когда имѣетъ мѣсто какое-либо *измѣненіе* въ данномъ состояніи вещей, то само собой разумѣется, что какъ тѣ факты, которые мы при этомъ сочетаніи называемъ *причинами*, такъ и тѣ, которые мы называемъ *слѣдствіями*, должны обладать характеромъ *явленій*. Постоянные объекты могутъ быть развѣ только носителями тѣхъ измѣненій, къ которымъ мы примѣняемъ каузальный принципъ, но причинами и слѣдствіями могутъ быть только самыя измѣненія, такъ какъ безъ нихъ никогда не возникъ бы вопросъ о причинной связи явленій. Отсюда вытекаетъ свойственная всѣмъ причиннымъ зависимостямъ *временная* форма связи, согласно которой явленіе, служащее причиной, предшествуетъ вызываемому имъ слѣдствію въ томъ смыслѣ, что первое должно начаться прежде, чѣмъ начинается второе. Но такъ какъ въ отдѣльныхъ обстоятельствахъ этотъ промежутокъ времени между началами явленій причины и слѣдствія можетъ быть произвольно малъ, то упомянутая временная форма отнюдь не исключаетъ того, что въ нашемъ воспріятіи находящіяся въ причинной связи явленія могутъ вполне покрывать другъ друга.

Если каузальный принципъ по самой природѣ своей можетъ распространяться отнюдь не на постоянное бытіе, а всегда лишь на *измѣненія*, то, съ другой стороны, онъ обнимаетъ всѣ безъ исключенія виды измѣненій, какіе только возможны въ данной дѣятельности. Поэтому было бы полнымъ, ни на чемъ не основаннымъ произволомъ распространять его лишь на какія-либо отдѣльныя категоріи явленій, какъ напримѣръ, на измѣненія во внѣшней природѣ, и напротивъ исключать изъ его вѣдѣнія другія явленія, какъ напр. процессы нашего собственнаго сознанія или историческіе или же какую-либо часть явленій природы, либо психологическихъ или историческихъ процессовъ. Этому противорѣчитъ и фактическое примѣненіе этого принципа въ наукѣ, такъ какъ психологъ и историкъ, такъ же какъ и фізіологъ, въ конечномъ результатѣ пытаются привести явленія своей области въ причинную связь. Точно также большая или меньшая полнота, съ которой удастся это выполнить, не даетъ, само собой разумѣется, никакого довода про-

тивъ пригодности причиннаго сужденія, такъ какъ въ дѣйствительности выполнить послѣднее безъ малѣйшихъ пробѣловъ невозможно. Но, именно, въ виду общности содержаній опыта, на которыя распространяется этотъ принципъ, нельзя вводить въ него болѣе частныхъ предположеній, заимствованныхъ изъ какой-либо отдѣльной области его примѣненія. Это происходитъ, напр., тогда, когда точнымъ содержаніемъ „закона причинности“ называютъ количественную эквивалентность причины и слѣдствія или же (что является лишь другимъ примѣненіемъ той же мысли), когда на этотъ „законъ“ смотрять, какъ на форму мысленія, отвергнутую современной наукой и замѣненную совокупностью отдѣльныхъ естественныхъ законовъ или иногда наиболѣе общимъ изъ нихъ, напримѣръ, закономъ „сохраненія энергіи при ея превращеніяхъ“.

Уже то обстоятельство, что, оспаривая каузальный принципъ, предпочитительно пользуются терминомъ „каузальный законъ“, открываетъ тотъ источникъ недоразумѣній, изъ котораго берутъ начало упомянутыя возраженія. А именно, въ данномъ случаѣ въ каузальномъ принципѣ видятъ законъ, не отличающійся по своей природѣ отъ другихъ, такъ-называемыхъ законовъ природы, напр., отъ закона тяготѣнія, или же отличающійся отъ нихъ только своею болѣею общностью. Въ дѣйствительности же каузальный принципъ такъ же мало является закономъ, изъ котораго можно выводить другіе болѣе частные законы, какъ и обобщеніе опыта, добытое путемъ подведенія цѣлаго ряда отдѣльныхъ закономерностей подъ одно общее опредѣленіе. Ни происхожденіе его, ни примѣненіе не соотвѣтствуютъ такому пониманію, возникшему вслѣдствіе ошибочной аналогіи. Происхожденіе его дѣлаетъ очевиднымъ, что онъ существовалъ прежде отдѣльныхъ закономерностей, изъ которыхъ онъ, повидимому, получился путемъ абстракціи; его постоянное примѣненіе показываетъ, что онъ предшествуетъ всѣмъ явленіямъ въ видѣ предварительнаго требованія, а не является самъ слѣдствіемъ ихъ сочетанія, или же, если и является таковымъ, то всегда лишь какъ вторичный и облеченный въ форму отдѣльныхъ, конкретныхъ законовъ.

Подобное, предшествующее всѣмъ отдѣльнымъ примѣненіямъ требованіе можетъ имѣть лишь характеръ *логическаго* постулата, который мы примѣняемъ ко *всѣмъ* содержаніямъ опыта, какова бы ни была ихъ сущность и какимъ бы формамъ причинной зависимости они ни подчинялись. Этимъ, конечно, мы хотимъ сказать не то, что этотъ постулатъ фактически долженъ предшествовать каждому опыту, какъ абстрактная, такъ или иначе выдѣленная форма мысленія, а только то, что, разъ намъ даны содержанія опыта, то начинается то логическое сочетаніе, которое появляется въ причинномъ координированіи явленій. Поэтому, каузальный принципъ возникаетъ не иначе, какъ тѣмъ же путемъ, какимъ возникаютъ всѣ вообще логическія нормы нашего мысленія: путемъ примѣненія къ данному содержанію, которое само по себѣ всегда подчиняется этимъ нормамъ, такъ что иныя логическія нормы сочетанія для насъ немислимы. Отсюда непосредственно вытекаетъ, что каузальный принципъ самъ по себѣ есть не что иное, какъ форма, которую принимаетъ самый общій принципъ логическаго сочетанія, принципъ познанія въ примѣненіи къ даннымъ содержаніямъ опыта. Если мы обращаемъ вниманіе исключительно на *логическія* отношенія между подобными содержаніями, то члены этихъ отношеній мы называемъ *основаніями и выводами*. Если же нужно выдвинуть на первый планъ *фактическое* эмпирическое состояніе связанныхъ такимъ образомъ со-



держаній, то упомянутые члены мы называемъ причинами и слѣдствіями. Такъ какъ установить чисто-логическую зависимость можно и между абстрактными образованіями понятій, не имѣющими никакого эмпирическаго приложенія, какъ это имѣетъ мѣсто въ чистой математикѣ, то принципъ познанія по объему своему обширнѣе каузальнаго принципа. Здѣсь именно и кроется источникъ всѣхъ тѣхъ недоразумѣній, вслѣдствіе которыхъ оба разсматриваются, какъ совершенно различные принципы, при чемъ первый по происхожденію и приложенію считается логическимъ, въ то время какъ второй въ обоихъ отношеніяхъ считается эмпирическимъ. Наоборотъ, въ ложномъ пониманіи ихъ различія кроется источникъ заблужденій рационалистической философіи, которая, уничтоживъ грани между *ratio* и *sensu*, вѣрить въ возможность чисто логической дедукціи дѣйствительности, прибѣгающей къ содержаніямъ опыта лишь, какъ къ дополнительному средству.

Въ дѣйствительности, каузальный принципъ—ни чисто эмпирический, ни чисто логическій; онъ и то, и другое вмѣстѣ: логическій по своему происхожденію, —онъ вполне эмпирический по своимъ приложеніямъ. Вѣдь онъ не что иное, какъ принципъ познанія, самъ примѣненный къ содержаніямъ опыта. Что мы ихъ должны приводить въ причинную связь, это то же требованіе, которое какъ само по себѣ, мы предъявляемъ ко всякому опыту; что же касается того, какова должна быть эта связь, то отвѣтъ на это можетъ дать лишь самъ опытъ. Отсюда вытекаетъ какъ абсолютная общезначимость каузальнаго принципа, такъ и невозможность подчинить ему какую-либо отдѣльную, заимствованную изъ извѣстной области эмпирическихъ фактовъ закономерность. Въ какомъ объемѣ примѣнимъ законъ тяготѣнія или законъ сохраненія энергіи, или же вся совокупность такъ называемыхъ механическихъ законовъ, все это вопросъ вполне эмпирический, относительно котораго каузальный принципъ, какъ таковой, не говоритъ ничего. Но, что ко всѣмъ содержаніямъ опыта и къ каждому изъ нихъ примѣнимъ самъ каузальный принципъ, это—неоспоримый постулатъ знанія, такъ какъ это постулатъ логическій, требующій связи даннаго, каковы бы ни были его свойства, по основаніямъ и заключеніямъ.

### с) Цѣлевой принципъ.

Между тѣмъ какъ каузальный принципъ представляетъ лишь приложеніе неопровержимаго логическаго принципа къ каждому данному содержанію опыта, цѣлевой принципъ обладаетъ, кромѣ абсолютной общезначимости причинности, еще другимъ свойствомъ, всегда возможной логической обратимостью ея. А именно, принципъ познанія оказывается распространеніемъ логической нормы заключенія, также и въ томъ смыслѣ, что онъ, какъ и заключеніе, допускаетъ, кромѣ прямого (прогрессивнаго), еще и обратный (регрессивный) порядокъ соединяемыхъ членовъ. Движенію мысли впередъ, отъ основанія къ заключенію, противопоставляется движеніе назадъ, отъ заключенія къ основанію. Послѣднимъ сочетаніемъ не управляетъ никакой новый принципъ; благодаря признакамъ свойственнымъ понятіямъ основанія и заключенія, оно представляетъ лишь другую форму того же принципа, какъ это видно изъ того, что сама по себѣ всякая логическая связь можетъ быть представлена какъ въ той, такъ и въ другой формѣ. Конечно, это не исключаетъ того, что въ однихъ случаяхъ болѣе подходящей формой оказывается прямая, а въ другихъ—обратная, и что тамъ, гдѣ одинаково примѣнимы обѣ формы, обыкновенно предпочитается

первая, идущая от основанія къ заключенію. Но какъ бы важно ни было это различіе на практикѣ, этимъ не опровергается тотъ фактъ, что въ основѣ обѣихъ формъ связи лежитъ одинъ и тотъ же принципъ, и что поэтому каждое содержаніе познанія можетъ быть облакаемо въ любую изъ этихъ формъ.

Относительно общаго логическаго принципа указанная зависимость обѣихъ формъ связи нашла свое выраженіе не только въ общепринятомъ названіи самого принципа, но и въ обычномъ опредѣленіи его: «вмѣстѣ съ основаніемъ дано и заключеніе, вмѣстѣ съ заключеніемъ опровергается и основаніе». Въ высшей степени замѣчательно, что, напротивъ, въ отношеніи **примѣненія** этого принципа къ даннымъ содержаніямъ опыта не удержалось ни общее обозначеніе, ни подведеніе обѣихъ формъ приложенія подъ одно общее опредѣленіе, и что въ данномъ случаѣ прямую и обратную связи разсматриваютъ **обыкновенно**, какъ **различныя принципы**. Именно въ этомъ смыслѣ **каузальному принципу**, т. е. той формѣ связи, которая идетъ отъ причинъ къ слѣдствіямъ, противопоставляется **цѣлевой принципъ**, какъ такой, который ведетъ **обратно**, отъ слѣдствій къ **причинамъ**, или, какъ обыкновенно вмѣсто того выражаются, отъ **цѣлей** къ ихъ **средствамъ**.

Что это двоякое обозначеніе много способствовало возникновенію широко распространеннаго **мнѣнія**, будто причина и цѣль представляютъ существенно различныя, если даже не противоположныя принципы объясненія (интерпретаціи), это понятно. Какъ ни неосновательно подобное толкованіе въ виду общаго происхожденія и того и другого изъ логическаго принципа познанія, слѣдуетъ однако заранѣе предположить, что это неправильное раздѣленіе имѣетъ свой источникъ не только въ забвеніи этого общаго логическаго происхожденія, но что ему способствуютъ также вещественныя основанія, объясняемая различными условіями эмпирическаго происхожденія. Дѣйствительно, подобное различіе условій ясно проявляется уже въ самомъ логическомъ принципѣ познанія, имѣющемъ двѣ дополняющія другъ друга формы выраженія въ обѣихъ упомянутыхъ эмпирическихъ принципахъ. А именно, если изъ извѣстныхъ предпосылокъ получается **выполнѣть опредѣленный**, т. е. имѣющій лишь **одно значеніе**, выводъ, такъ что изъ **первыхъ**, какъ изъ основанія, послѣдній вытекаетъ съ безусловной достовѣрностью, какъ заключеніе, **отсюда** еще отнюдь не слѣдуетъ, что и наоборотъ, къ даннымъ заключеніямъ относятся тѣ же предпосылки, въ качествѣ ихъ необходимаго основанія; для того, чтобы это было такъ, требуются другія условія, которыя удовлетворяются весьма часто въ математической области, благодаря формѣ уравненій, въ которую большей частью облакаются здѣсь условія, и чрезвычайно рѣдко въ области эмпирической. Въ общемъ, слѣдовательно, опредѣленной, т. е. **имѣющей одно значеніе**, **прямой** формѣ связи соответствуетъ не такая же, но **неопредѣленная**, т. е. имѣющая **нѣсколько значеній**, **обратная** форма, такъ что предпосылки, относящіяся къ данному заключенію, могутъ варьировать между опредѣленными предѣлами, зависящими отъ логическихъ формъ координированія \*). Въ тѣсной зависимости отъ

\*) Это становится яснымъ изъ соотношенія членовъ простаго заключенія, которое, естественно, даетъ основную схему для любой формы логической связи. Изъ  $a < b$ ,  $b < c$ , или изъ  $a = b$ ,  $b < c$ , или изъ  $a < b$ ,  $b = c$ , слѣдуетъ (если мы здѣсь знакомъ  $<$  выражаемъ полное логическое подчиненіе) лишь  $a < c$ . А заключеніе  $a < c$  можетъ имѣть слѣдующія послышки:  $a < b$ ,  $b < c$ , далѣе  $a = b$ ,  $b < c$  и  $a < b$ ,  $b = c$ , представляющія неопредѣленное, рѣшеніе поставленной обратной задачи, т. е. имѣющее нѣсколько значеній.



этого обстоятельства находится тотъ фактъ, что разъ только мы вообще въ состояніи приводить *содержанія познанія* въ опредѣленную связь, мы выбираемъ *прямую форму связи, такъ какъ только* при ней необходимая зависимость между основаніями и заключеніями выступаетъ, какъ неопровержимый фактъ; и напротивъ, та же зависимость можетъ оказаться только *возможной*, когда мы выбираемъ противоположную форму связи. Обратная же форма вообще предпочтается тогда, когда дѣйствительно возможно нѣсколько рѣшеній проблемы, формулированной въ данномъ предложеніи, а опредѣленное рѣшеніе должно быть найдено только послѣ дополнительнаго изслѣдованія различныхъ возможныхъ предпосылокъ. Поэтому въ тотъ моментъ, когда подобное рѣшеніе найдено или когда даже доказана только большая вѣроятность одного изъ возможныхъ рядовъ посылокъ, тогда же обратный ходъ снова замѣняется прямымъ. Такъ какъ подобное превращеніе неопредѣленныхъ обратныхъ формъ сужденія въ опредѣленные прямыя неизбѣжно должно совершаться сначала путемъ попытокъ, принимая окончательный видъ лишь постепенно, то этимъ и объясняется важная и логически вполне правильная роль, присущая сначала предварительнымъ, временнымъ, а затѣмъ въ предѣльныхъ случаяхъ и окончательнымъ гипотезамъ при логическомъ сочетаніи данныхъ содержаній познанія.

Изъ этихъ логическихъ условій становятся вполне понятными тѣ особенности, которыми различаются между собою оба эмпирическихъ приложенія принципа познанія, *причинное и цѣлевое объясненія*. Прежде всего нужно твердо помнить, что оба они, будучи не взаимно исключаящими противоположностями, а дополняющими другъ друга методами сочетанія явленій, принципиально примѣнимы къ какому угодно содержанію опыта, лишь бы оно вообще было доступно научному объясненію. Наглядное доказательство мы имѣемъ въ томъ, большею частью упускаемомъ изъ виду фактѣ, что какъ разъ та область естествознанія, въ которой, по общепринятому мнѣнію, причинность господствуетъ нераздѣльно, а именно механика, на самомъ дѣлѣ весьма богата телеологическими принципами. Самая формулировка такихъ механическихъ предложеній, какъ принципъ сохраненія живой силы, принципъ сохраненія площадей, принципъ наименьшаго дѣйствія и т. п., по природѣ своей—телеологическая. То же относится и къ принципу сохраненія энергіи, играющему столь важную роль въ новѣйшемъ естествознаніи. Впрочемъ, при установкѣ и примѣненіи этихъ механическихъ принциповъ причинное разсмотрѣніе обыкновенно тѣснѣйшимъ образомъ связывается съ телеологическимъ, т. е. здѣсь имѣютъ мѣсто какъ прямыя, такъ и обратныя сочетанія. Но это вовсе не является опроверженіемъ ясно выраженаго въ непосредственномъ содержаніи этихъ предложеній телеологическаго характера;—напротивъ, это является лишнимъ доказательствомъ тѣсной зависимости между причинной и телеологической формами сочетанія явленій, всюду, гдѣ это только возможно, дѣйствительно дополняющими другъ друга.

Конечно, слѣдуетъ указать на то, что случай одновременнаго приложенія прямого и обратнаго объясненія явленій, имѣющій мѣсто въ механикѣ, въ другихъ областяхъ въ столь полномъ видѣ не встрѣчается. Телеологическій принципъ, уступая каузальному вслѣдствіе принципиальной неопредѣленности своихъ соединеній, имѣетъ, наоборотъ, передъ нимъ преимущество болѣе широкой примѣнимости. Ясно, впрочемъ, что послѣднее преимущество тѣсно связано съ первымъ

недостаткомъ. Въ самомъ дѣлѣ, то обстоятельство, что телеологическое сочетаніе вообще даетъ для данныхъ явленій нѣсколько одинаково возможныхъ комплексовъ условій, сильно расширяетъ область его примѣненія. Нельзя упускать изъ виду, что уже въ области физики важное значеніе принципа сохраненія энергіи основывается на этомъ обстоятельстве. Дѣйствительно, кажется, будто другой законѣмѣрности, которая охватывала бы всѣ явленія природы съ такою полнотою, какъ эта, не существуетъ, и въ особенности, что ея нельзя найти среди естественныхъ законовъ, имѣющихъ причинную форму въ собственномъ смыслѣ. Но ясно, что принципъ энергіи своею всюду возможной приложимостью, или, какъ ее обыкновенно называютъ, своею всеобшностью въ значительной степени обязанъ тому обстоятельству, что онъ является принципомъ телеологическимъ, допускающимъ, какъ таковой, различныя сочетанія комплексовъ условій для одного даннаго заключенія. Вѣдь, самый фактъ сохраненія энергіи совершенно не ограничиваетъ числа возможныхъ видовъ сохраненія, и хотя физическое изслѣдованіе съ помощью извѣстныхъ, болѣе точныхъ условій, пытается сузить кругъ возможностей, однако этотъ послѣдній еще достаточно великъ, чтобы подчинить принципу энергіи многочисленныя явленія, для которыхъ опредѣленная причинная связь въ данное время исключена.

#### d) Каузальное и телеологическое пониманіе жизненныхъ явленій.

Что жизненныя явленія образуютъ другую важную область, въ которой телеологическое разсмотрѣніе не только господствуетъ, но даже весьма часто, если избѣгать совершенно шаткихъ гипотезъ, оказывается единственно возможнымъ, это вытекаетъ изъ тѣхъ же условій. Прежде всего, взаимная зависимость между этими явленіями весьма близко подходитъ къ той, которая наблюдается нами въ искусственныхъ сооруженіяхъ, придуманныхъ для достиженія опредѣленныхъ, полезныхъ въ техническихъ цѣляхъ превращеній энергіи, т. е. въ *машинахъ*. Отсюда, съ одной стороны, такое, именно, предпочтеніе телеологической точки зрѣнія, которое въ примѣненіи къ организмамъ, этимъ „естественнымъ машинамъ“, какъ ихъ принято называть, на практикѣ сводится къ подчиненію общимъ законамъ механики. А съ другой стороны, всеобщій телеологическій принципъ естествознанія, сохраненіе энергіи, оказалъ настолько необыкновенно плодотворное вліяніе въ области фізіологіи, что даже такія явленія, которыя до сихъ поръ подлежать одному только причинному толкованію, сводятся теперь къ легко понятнымъ взаимоотношеніямъ.

На ряду съ этими общими точками зрѣнія, существуютъ еще три отдѣльныя группы явленій, которыя въ этомъ случаѣ требуютъ телеологическаго разсмотрѣнія. Даже тогда, когда о приложеніи принципа энергіи къ организмамъ никто еще и не думалъ, и главнымъ образомъ какъ разъ тогда, когда опредѣленіе этихъ послѣднихъ, какъ „естественныхъ машинъ“, рѣшительно оспаривалось, они послужили главнѣйшими основами спеціально біологической телеологіи. Эти три явленія суть: самосохраненіе организма и его частей путемъ обмѣна веществъ; возрастаніе числа индивидовъ путемъ размноженія; наконецъ, измѣненіе органическихъ существъ при ихъ индивидуальномъ и родовомъ развитіи. Немаловажнымъ доказательствомъ въ пользу неизбѣжнаго примѣненія телеологической точки зрѣнія при обсужденіи этихъ



явленій служить тотъ фактъ, что даже тѣ, кто рѣшительно отвергали ее и пытались ввести взамѣнъ того причинное объясненіе. въ дѣйствительности не могли избѣжать телеологіи, и довольно часто подъ новыми формулами, какъ, напримѣръ, „саморегулированіе“, „приспособленіе“, „побѣда болѣе приспособленнаго въ борьбѣ за существованіе“ и т. д.—снова ввсдили старыя цѣлевыя понятія. Въ этомъ смыслѣ нѣтъ ничего характернаго того, что та самая теорія, которая въ новѣйшее время сдѣлала наиболѣе широкій опытъ мнимо причиннаго объясненія процессовъ срганическаго развитія, а именно, *Дарвиновская* теорія приспособленія и отбора, во всѣхъ своихъ положительныхъ частяхъ является теоріей телеологической, въ то время какъ причинному моменту въ ней, собственно говоря, отведено лишь безграничное поле случайныхъ измѣненій, составляющее предварительное условіе цѣлесообразнаго выбора. Но, разсматривая эти измѣненія, какъ „сучайныя“, мы тѣмъ самымъ, очевидно, совершенно устраняемъ положительное доказательство причинныхъ условій.

Исторически-телеологическій характеръ теоріи Дарвина заключается въ томъ, что она отмѣчаетъ собою поворотъ въ развитіи основныхъ біологическихъ воззрѣній, начиная съ котораго по всей области наукъ объ органической природѣ замѣчается возрастаніе телеологической тенденціи. Поскольку эта тенденція направлена лишь на то, чтобы придать извѣстное значеніе неизбѣжному и въ дѣйствительности никогда не избѣгаемому примѣненію понятія цѣли, ея справедливость неоспорима. Въ самомъ дѣлѣ, она такъ же справедлива, какъ и обратно направленная борьба противъ телеологическихъ понятій, характеризующая предыдущій періодъ фізіологіи. Дѣйствительно, подобно тому, какъ послѣдняя борьба была направлена противъ логически невѣрной, а потому и научно ошибочной замѣны причинныхъ точекъ зрѣнія телеологическими, такъ и новѣйшее телеологическое теченіе исходитъ изъ стремленія называть вещи ихъ собственными именами, не прикрывая ясныхъ цѣлевыхъ зависимостей неопредѣленной механической причинностью и не украшая телеологическихъ принциповъ ложными названіями для того, чтобы помѣстить ихъ во всеобъемлющую съ виду цѣпь причинностей. Этой борьбою открытой и ясной телеологіи противъ скрытой и неясной объясняется то удивительное явленіе, что какъ разъ та именно теорія, которая дала начало новому телеологическому теченію, т. е. теорія Дарвина, чаще всего подвергалась нападкамъ со стороны приверженцевъ новѣйшей телеологіи; дѣйствительно, какъ роль, отводимая этой теоріей случаю, такъ и шаткія основанія, на которыхъ покоятся придуманныя для ея подкрѣпленія гипотезы наслѣдственности, могли подать поводъ къ многочисленнымъ сомнѣніямъ.

Но при всемъ томъ, хотя тенденція новѣйшей телеологіи и вполне понятна, однако, вслѣдствіе совершенно ложнаго толкованія принципа цѣли, она далеко переходитъ границы своей основательности. Дѣйствительно, введя телеологическое толкованіе явленій, какъ принципиально отличное отъ причиннаго, она впала въ ошибку прежней телеологіи, разсматривавшей цѣль, какъ *частный видъ причинъ*, въ корнѣ отличающийся отъ иной физической или механической причинности, такъ какъ она либо совершенно устраняла послѣднюю, либо, соединяясь съ нею, порождала смѣшанныя слѣдствія. Всѣ старанія облечь понятія цѣли въ новыя формы, чтобы избѣжать того крушенія, которое потерпѣла прежняя телеологія съ созданнымъ ею понятіемъ

особой „цѣлестремительной“ жизненной силы и подчиненныхъ ей силъ — инстинкта питанія, образованія, роста и т. п., предохранили новую телеологию такъ же мало, какъ и прежнюю, отъ ошибочнаго взгляда на цѣль и причину, какъ на совершенно различныя, допускающіе развѣ лишь внѣшнее соединеніе, принципы. Но такъ какъ причинность и телеологія представляютъ совмѣстныя приложенія одного и того же логическаго принципа, то отсюда само собою вытекаетъ, что онѣ не только соединимы въ смыслѣ сосуществующихъ методическихъ правилъ, но что *сами по себѣ онѣ примѣнимы ко всякому содержанію опыта, вступающему въ связь согласно принципу познанія*, такъ что примѣненіе одной никогда не исключаетъ примѣненія другой. Дѣйствительно, обѣ онѣ являются формами толкованія не *принципіально различными*, но по своимъ задачамъ *къ одинаковымъ* задачамъ направленными, какъ это предполагаетъ новая телеологія вмѣстѣ съ прежней, а наоборотъ, *принципіально согласными*, но направленными въ *противоположныя стороны*. Ихъ взаимоотношенія въ этомъ смыслѣ аналогичны съ отношеніями между взаимно-противоположными логическими и математическими операціями—дедукціей и индукціей, умноженіемъ и дѣленіемъ, дифференцированіемъ и интегрированіемъ. Особенно близко подходятъ ихъ взаимныя отношенія къ отношенію между дедукціей и индукціей въ томъ смыслѣ, что причинное разсмотрѣніе аналогично дедукціи,—прямое и въ общемъ приводящее къ опредѣленнымъ заключеніямъ, между тѣмъ какъ телеологическое — обратное и обыкновенно неопредѣленное. Конечно, причинность и дедукція, телеологія и индукція отнюдь не совпадаютъ, какъ это ясно изъ того, что оба сочетанія возможны какъ въ дедуктивной, такъ и въ индуктивной формѣ: въ первомъ случаѣ въ видѣ вывода слѣдствій изъ ихъ причинъ и средствъ изъ цѣлей, во второмъ—въ видѣ отысканія причинъ къ даннымъ слѣдствіямъ и средствъ къ предполагаемымъ цѣлямъ. Причинность и цѣль суть *реальныя* принципы, непременно предполагающіе наличность извѣстныхъ содержаній опыта, въ то время, какъ дедукція и индукція представляютъ *формальныя* методы, примѣнимые ко всякой совокупности познанія и, слѣдовательно, къ каждому изъ принциповъ, согласно которымъ совокупность эта можетъ быть образована хотя въ силу упомянутыхъ выше совпаденій; вообще дедукція является приемомъ адекватнымъ(соотвѣтствующимъ)причинной связи, а индукція—телеологической.

Поэтому, когда пытаются согласовать требованіе телеологическаго разсмотрѣнія жизненныхъ явленій съ принципомъ причинности, утверждая, будто причинность обладаетъ *полной значимостью* (Allgültigkeit), но не *исключительной* (Alleingültigkeit\*), то изъ предыдущихъ разсужденій ясно, что выраженія эти неудачны. Дѣйствительно, при этомъ, очевидно, безмолвно предполагается, что принципъ цѣли не обладаетъ ни тѣмъ, ни другимъ изъ этихъ качествъ, а представляетъ собою лишь вспомогательное средство, къ которому можно прибѣгать всякій разъ, когда причинное толкованіе оказывается недостаточнымъ. При такомъ пониманіи, напоминающемъ отчасти уступки, сдѣланныя Кантомъ телеологическому объясненію природы\*\*), оба принципа оказываются, собственно говоря, слишкомъ узкими, особенно принципъ цѣли, которому предоставляется лишь вспомогательная роль. Въ дѣйствительности, оба они обладаютъ *общезначимостью* (Allgemeingültigkeit), а потому,

\*) P. N. Cossman, Elemente der empirischen Teleologie, 1899, S. 21 ff.

\*\*) Kant, Kritik der Urtheilskraft, § 79—83, Ausg. von Rosenkranz S. 311 ff.



следовательно, и *полной значимостью*; но ни тотъ, ни другой не обла- даютъ *исключительной значимостью* въ томъ отношеніи, что принци- пально причинная форма связи во всякое время можетъ быть пре- вращена въ телеологическую, а, следовательно, и для каждой телеоло- гической можетъ потребоваться, по крайней мѣрѣ, одна причинная. Если это требованіе не всегда выполнимо, и если поэтому въ однихъ областяхъ опыта господствуетъ телеологическое толкованіе, а въ другихъ—каузальное, то это находится въ зависимости отъ особыхъ условий, находящихся свое наиболѣе общее логическое выраженіе въ неопредѣленной формѣ обратной телеологической связи, въ то время, какъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ рѣшающее значеніе принадле- житъ частнымъ мотивамъ, вытекающимъ изъ опыта въ зависимости отъ различныхъ областей и объектовъ изслѣдованія. Вопросъ о родѣ этихъ мотивовъ, необходимо относящихся къ психологической области, приводитъ насъ непосредственно къ критическому изслѣдованію обоихъ направлений, выступающихъ здѣсь другъ противъ друга, какъ предста- вители обоихъ упомянутыхъ воззрѣній, причиннаго и телеологическаго; направленія эти—*механизмъ* и *витализмъ*. Изслѣдованіе это нуждается, впрочемъ, въ краткомъ изложеніи основъ двухъ физическихъ воззрѣній на природу, исходящихъ въ сущности, изъ той же гносеологи- ческой \*) противоположности; въ зависимости отъ преобладающаго въ нихъ основнаго понятія, мы назовемъ ихъ *механикой* и *энергетикой*. Хотя выраженія эти, особенно второе, относятся лишь къ позднѣйшему развитію физики, но сама противоположность—происхожденія гораздо болѣе древняго, и борьба этихъ направленій, при ближайшемъ раз- смотрѣніи, составляетъ существенную часть развитія всей натурфилосо- фии со временъ Демокрита и Аристотеля вплоть до нашихъ дней.

## 2. Механика и энергетика.

### а) Демокритовская система міра.

Первой попыткой пониманія природы, не ограничивающейся однимъ только установленіемъ общихъ принциповъ сущаго и происходящаго, но старающейся приложить эти принципы ко всей совокупности явленій, въ исторіи западно-европейской мысли является система міра, созданная Демокритомъ. Стройное соединеніе общаго съ частнымъ, въ связи съ ясностью и простою господствующей основной идеи, обусловили ея неизбѣжные недостатки. И дѣйствительно, какъ показываетъ исторія, система Демокрита оказывается не только одной изъ многихъ и раз- нообразныхъ формъ, въ которыхъ натурфилософія пыталась удовлетво- рить свое стремленіе къ единству міровоззрѣнія, но что она является *одной изъ двухъ* формъ, между которыми колебались съ тѣхъ поръ всѣ попытки единого толкованія природы. Насколько можно судить по изобилующему пробѣлами преданію, къ которому прибавлены отчасти гетерогенныя примѣсы позднѣйшаго эпикуреизма, Демокритовская си- стема является первой попыткой строго причиннаго объясненія при- роды на основѣ *механическаго міровоззрѣнія*. Такому пониманію ни- сколько не противорѣчитъ то обстоятельство, что о механикѣ въ ны- нѣшнемъ смыслѣ, т. е. о познаніи механическихъ законовъ въ формѣ количественныхъ отношеній, на тогдашней ступени научнаго развитія

\*) Гносеологія—теорія познанія.

не могло быть и рѣчи. Механика Демокрита, равно какъ и вся предшествовавшая ей натурфилософія такъ же, какъ выступившая впоследствии противъ нея физика Аристотеля, оперируетъ только *качественными* воззрѣніями. Основанная исключительно на разсмотрѣніи явленій движенія твердыхъ тѣлъ, она имѣетъ то преимущество, что все, какъ самое большое, такъ и самое малое, она подчиняетъ этому разсмотрѣнію чрезвычайно послѣдовательно. О научныхъ мотивахъ, изъ которыхъ исходила эта первая форма механическаго міровоззрѣнія, мы имѣемъ въ настоящее время, понятно, лишь неполныя свѣдѣнія. Все же имѣющіяся указанія даютъ возможность предполагать, что и здѣсь, какъ и при возрожденіи тѣхъ же воззрѣній въ эпоху Ренессанса, *два* побудительныхъ мотива заставили придать толкованію природы видъ чисто механической системы. Съ одной стороны, возможно, что съ эмпирической точки зрѣнія явленія движенія казались наиболѣе общими и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе закономѣрными между доступными наблюденію совокупностями. Въ движеніи небесныхъ тѣлъ—въ большомъ масштабѣ, и въ движеніи предметовъ, наблюдаемыхъ при ударѣ, въ маломъ, созерцаніе, направленное на закономѣрное въ измѣненіи вещей, прежде всего должно было усмотрѣть въ нихъ прообразъ закономѣрныхъ совокупностей. Къ тому же многія другія явленія, повидимому, совсѣмъ не закономѣрныя, какъ теченіе облаковъ, распространеніе звука и свѣта, наконецъ, даже вліяніе внѣшнихъ предметовъ на чувство воспринимающаго и вызываемая такимъ вліяніемъ дѣйствія его, представляютъ массу аналогій, благодаря возможности подчинить *всѣ* эти явленія понятію движенія. Но рядомъ съ этимъ главнымъ, *эмпирическимъ* мотивомъ, ясно слышится другой, *логическій*. Если внѣшнія тѣла (называя ихъ такъ потому, что они пространственно удалены отъ насъ) воздѣйствуютъ на наши чувства лишь посредствомъ движеній, то и результатъ ихъ воздѣйствія можетъ быть опять-таки только движеніемъ; потому что равное можетъ быть объяснено лишь изъ равнаго, а не изъ неравнаго. Отсюда заключаютъ, что какъ чувственные воспріятія, такъ вслѣдъ за ними и душевные процессы также состоятъ изъ движеній. И вотъ этотъ логическій мотивъ, въ связи съ философскимъ стремленіемъ къ единству, ведетъ къ распространенію механическаго міровоззрѣнія за предѣлы астрономическихъ и физическихъ явленій, въ область жизненныхъ явленій и душевныхъ процессовъ. Этотъ характеръ механическая система сохранила до начала новаго времени, когда, какъ мы ниже увидимъ, выступили на сцену условія, нѣсколько измѣнившія ея дальнѣйшую форму.

Если отъ этого перваго образованія такой системы до насъ дошли лишь обрывки Демокритовской атомистики, то главной причиной было то, что чрезвычайно скоро и на долгое время приобрѣло господство другое воззрѣніе на природу, исходящее изъ противоположнаго по существу способа разсмотрѣнія. Эта новая система, также во многихъ частяхъ своихъ подготовленная предшествовавшимъ умозрѣніемъ, есть *Аристотелевская натурфилософія*.

### в) Аристотелевская натурфилософія.

Аристотелевская натурфилософія несомнѣнно еще болѣе, чѣмъ Демокритовская механика, была системой чисто *качественныхъ* понятій. Но противоположность ея, по отношенію къ послѣдней, состояла въ томъ, что причинному способу разсмотрѣнія она противопоставила *телеологическій*, механическому — *энергетическій*. Оба момента нахо-



дятся въ тѣснѣйшей зависимости. Подобно тому, какъ исключительное примѣненіе причиннаго принципа на основаніи близкихъ эмпирическихъ и логическихъ мотивовъ, привело къ безграничному обобщенію представлений движенія, такъ, наоборотъ, телеологическое пониманіе явленій природы послѣдовательно привело къ первой, классической для своего времени формѣ энергетическаго міровоззрѣнія. При этомъ, названіе это оправдывается не только тѣмъ внѣшнимъ обстоятельствомъ, что Аристотель самъ ввелъ терминъ „*energeia*“ для обозначенія господствующаго понятія своей натурфилософіи; нѣтъ, оно справедливо еще и въ томъ отношеніи, что то направленіе новѣйшей натурфилософіи, которое обыкновенно называетъ себя энергетическимъ, фактически является развитіемъ и видоизмѣненіемъ Аристотелевской системы, подобно тому, какъ механическое міровоззрѣніе нашего времени въ существенныхъ отношеніяхъ все еще движется по пути, проложенному Демокритовской атомистикой.

Въ то время, какъ исходнымъ пунктомъ этой послѣдней было стремленіе свести все разнообразіе явленій къ единому и однообразному, повинующемуся законамъ необходимости, энергетическая система, данная Аристотелемъ въ его физикѣ и физиологіи, пыталась, напротивъ, сохранить за каждой болѣе или менѣе обширной группой явленій природы ея самостоятельное значеніе, размѣщая при этомъ всю совокупность ихъ въ *восходящій рядъ цѣлей*, въ которомъ изъ низшихъ возникаютъ высшія, болѣе совершенныя. Въ виду этого стремленія понимать отдѣльное въ его специфической особенности, Аристотель могъ съ извѣстнымъ правомъ смотрѣть на систему Демокрита, какъ на произвольное гипотетическое зданіе, не отвѣчающее задачѣ науки, — воспринимать каждую отдѣльную вещь въ ея индивидуальной сущности (*ousia*); и въ своей физикѣ онъ уже поставилъ себѣ цѣлью „свободное отъ гипотезъ описаніе природы“. Этимъ онъ, конечно, вовсе не отказывался отъ созерцанія, объединяющаго отдѣльныя явленія, но онъ думалъ осуществить его гораздо полнѣе, чѣмъ это удавалось его предшественникамъ. Именно для этого долженъ былъ послужить упомянутый восходящій рядъ цѣлевыхъ понятій, изъ которыхъ каждое объединяетъ опредѣленную область явленій по ихъ специфическимъ признакамъ, представляя по отношенію къ ниже лежащимъ ихъ завершеніе, а по отношенію къ выше лежащимъ подготовительную постройку. Такъ, взаимно замѣщаемыя понятія силы (*dynamis*) и энергіи (*energeia*), или, какъ они позднѣе переведены были аристотелевской схоластикой, потенціальнаго и актуальнаго, служили для него цѣлью, соединяющею всѣ явленія въ одно совокупное развитіе.

Исходя изъ представленія о цѣлесообразномъ измѣненіи неопредѣленнаго самого по себѣ вещества подъ рукою мастера, онъ обозначаетъ и эти противоположности, какъ противоположности между *вещью* и *формой*. Впрочемъ, послѣднія образованія понятій относятся болѣе къ той особенной образности, которую Аристотель придалъ своей системѣ въ дополненіе къ платоновской философіи и вмѣстѣ съ тѣмъ въ противоположность ей; истинное же значеніе его основныхъ физическихъ воззрѣній нашло свое выраженіе исключительно въ упомянутыхъ взаимно замѣщаемыхъ понятіяхъ силы и энергіи. Что это — понятія цѣлевая и что все созерцаніе природы, основанное на нихъ, есть а priori созерцаніе телеологическое, это ясно само собою. Потенціальное можетъ быть опредѣлено всегда лишь на основаніи актуальнаго, на основаніи энергіи, проявляющейся въ дѣйствительно

происходящемъ. Въ такомъ смыслѣ эти взаимно замѣщаемыя понятія предполагаютъ то, именно, *обратное* разсмотрѣніе, съ которымъ мы познакомились, какъ съ главнымъ признакомъ телеологіи. Аристотель этой основной телеологической идеѣ своей системы придаетъ еще большее значеніе тѣмъ, что энергію на высшихъ ступеняхъ естественнаго развитія онъ обозначаетъ, какъ *энтелехію* (Entelechie), какъ выполнение цѣли. Движеніе отъ удара и движеніе брошеннаго тѣла, игравшія такую большую роль въ образованіи механическаго міровоззрѣнія, отнесены были имъ въ особую вспомогательную категорію, такъ какъ они не допускаютъ, подобно движеніямъ небесныхъ тѣлъ, свободному паденію или процессамъ органической природы, образованія правильнаго восходящаго ряда цѣлей; эта вспомогательная категорія, въ которую величайшій телеологъ всѣхъ временъ относитъ всѣ явленія, какія, по моему мнѣнію, могутъ пониматься причинно, но не телеологически, есть категорія „случайнаго“ (συμβεβηχόν). Случайное для него не безпричинное, но безцѣльное, и въ этомъ смыслѣ чисто механическое міровоззрѣніе могло легко казаться такимъ, въ которомъ случай господствуетъ надъ вещами.

Полнѣе всего примѣнилъ Аристотель основанное имъ энергетическое воззрѣніе на тѣхъ явленіяхъ, которыя составляли ближайшій предметъ его занятій, на *жизненныхъ явленіяхъ*. Здѣсь питаніе и размноженіе, ощущеніе и перемѣщеніе и, какъ вѣнецъ всего, умственная дѣятельность являются энергіями, развивающимися въ ряду живыхъ существъ одна подлѣ другой, а въ человѣкѣ одна за другой такъ, что высшая ступень всегда предполагаетъ существованіе жизней. Такимъ образомъ, доминирующее понятіе этой системы есть понятіе *совершенствованія*, т. е. постоянно растущей и усложняющейся цѣлесообразности. Поэтому энергіи и образуютъ лѣстницу, ведущую отъ болѣе простаго, менѣе совершеннаго, къ болѣе сложному, болѣе совершенному, иначе говоря: по которой энергія постепенно подымается до энтелехіи. Душа, какъ принципъ *всѣхъ* жизненныхъ явленій, является такимъ образомъ, въ формѣ *человѣческой* души, высшей изъ встрѣчающихся намъ въ природѣ энергій или энтелехіи. Цѣли, поставленной механическимъ міросозерцаніемъ Демокрита, стремится достигнуть, какъ видимъ, и эта энергетическая система: вмѣстѣ съ остальной природой она охватываетъ и жизненные явленія и духовные процессы, и даже болѣе того: въ то время какъ атомистика, очевидно, ведетъ свое начало отъ представленія внѣшнихъ движеній, главныя основы энергетики лежатъ въ совокупности жизненныхъ явленій и въ связи между ними и духовными процессами. Но способъ, которымъ создана была эта всеобъемлющая система міра,—совершенно иной. Такъ какъ энергетическая система, въ противоположность объединяющей механической тенденціи, сохраняетъ за отдѣльными группами явленій ихъ специфическую особенность, ея объясненіе природы состоитъ не въ сведеніи всего происходящаго къ извѣстнымъ простымъ видимымъ процессамъ, но въ подчиненіи единичнаго соответствующимъ энергетическимъ родовымъ понятіямъ и затѣмъ въ координированіи этихъ понятій согласно приципу совершенствованія. При этомъ, тотъ фактъ, что низшія энергіи должны быть разсматриваемы, какъ предварительныя условія развитія высшихъ, заставляетъ предполагать въ основѣ его законъ *превращенія энергій*. Однако, вслѣдствіе качественного характера этой самой ранней формы энергетической системы, онъ не представляетъ собою точнаго, приведеннаго къ количественнымъ отно-



шеніямъ закона, управляющаго превращеніями; на его мѣсто выступаетъ наиболѣе доступное для телеологическаго круга идей понятіе совершенствованія, вытекающее изъ понятія цѣли, какъ скоро оно расширяется въ *систему цѣлей*, въ которой данныя «цѣлестремительныя» слѣдствія являются средствами къ достиженію дальнѣйшихъ цѣлей.

### с) Механическое воззрѣніе на природу эпохи Возрожденія.

Аристотелевская система господствовала, какъ извѣстно, надъ научнымъ мышленіемъ почти неограниченно до начала новаго времени. Для эпохи, въ теченіе которой воззрѣніе на природу, равно какъ и пониманіе духовной жизни, должны были подчиняться религіознымъ интересамъ, система эта, опредѣляя мѣсто каждой единичной цѣли въ общей, слѣдовательно,—возвышающейся надъ каждой отдѣльной конечной цѣлью совокупности цѣлей, давала вѣрное средство представлять себѣ самый чувственный міръ, какъ предварительную ступень къ высшему, сверхчувственному міру; энергіи и энтелехіи природы—какъ подготовительную подстройку для возвышающихся надъ ними небесныхъ энтелехій. Поэтому, система эта, связывающая природу и духъ въ одинъ трансцендентный телеологическій рядъ, не только удовлетворяла потребности въ единомъ міросозерцаніи, но и давала средства найти выраженіе для коренящейся въ основныхъ воззрѣніяхъ христіанства противоположности между чувственной природой и сверхчувственнымъ назначеніемъ челоуѣка. Когда, съ начала XVI столѣтія, вновь пробудившееся самостоятельное изслѣдованіе природы выступило на борьбу съ аристотелевской системой понятій, вооружившись могучими средствами математическаго анализа и эксперимента, тогда борьба эта неизбѣжно стала вмѣстѣ съ тѣмъ борьбой между естествознаніемъ и теологіей; и лишь постепенно борьба эта уступила мѣсто размежеванію и взаимному признанію областей, подъ вліяніемъ явной силы вновь приобрѣтенныхъ знаній.

Хотя не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что новое воззрѣніе на природу эпохи Возрожденія во всемъ существенномъ было возобновленіемъ Демокритовской философіи, однако было бы весьма неточнымъ сказать, будто въ натурфилософіи Возрожденія Демокритъ вытѣснилъ Аристотеля. Прежде всего возвращеніе къ Демокритовскимъ или Эпикуровскимъ воззрѣніямъ въ естествознаніи само по себѣ не играетъ никакой роли или же, если и играетъ, то весьма незначительную. Скорѣе слѣдуетъ признать, что новое естествознаніе само выработало новое міровоззрѣніе въ его существенныхъ частяхъ. Вотъ почему ему во многихъ отношеніяхъ присущи черты, не свойственныя системѣ Демокрита. Независимо отъ того, что чисто качественный характеръ послѣдней исчезъ, благодаря введенію точныхъ количественныхъ законовъ, сначала атомистическая идея совершенно отступаетъ на задній планъ, чтобы выступить затѣмъ снова въ видѣ лишь вспомогательной, полезной для объясненія извѣстныхъ явленій, и къ тому же оспариваемой гипотезы. Хотя въ послѣдствіи, подъ вліяніемъ количественнаго періода въ развитіи химіи и благодаря тому, что такъ называемыя матеріальныя точки, играющія служебную роль въ математическо-физическомъ анализѣ, получили значеніе реальныхъ атомовъ, атомистическая гипотеза выступила на передній планъ; однако, исторически, она никогда не составляла интегрирующей составной части новаго воззрѣнія на природу, но всегда играла лишь

роль полезной для извѣстныхъ областей явленій служебной гипотезы, допускающей параллельное существованіе и другихъ гипотезъ. Въ тѣс-  
ной связи съ перемѣной мѣста, занимаемаго атомистической идеей,  
находится еще другое, быть можетъ, еще болѣе существенное отличіе  
новой философіи природы отъ античной атомистики. Эта послѣдняя,  
по крайней мѣрѣ первоначально, до того, какъ Эпикуръ произвелъ  
видоизмѣненіе Демокритовской системы, внеся въ нее элементы скеп-  
тицизма и телеологии, смотрѣла на атомистическое строеніе мате-  
ріи въ извѣстной степени, какъ на предположеніе, мысленно не-  
обходимое или, по крайней мѣрѣ, такое, безъ котораго невозможно  
строго-причинное механическое міросозерцаніе. Въ томъ положеніи, кото-  
рое заняла въ натуралистическомъ міровоззрѣніи Возрожденія атомистика  
рядомъ съ другими представленіями, сказывается хотя сначала и не  
ясно выраженная, но фактически признанная мысль, что о консти-  
туціи матеріи могутъ быть высказываемы лишь гипотетическія пред-  
положенія, и что нельзя поэтому выводить явленія изъ опредѣленнаго  
представленія объ этой конституціи, что, напротивъ, гипотезы о ма-  
теріи необходимы лишь какъ вспомогательныя средства для устано-  
вленія связи между явленіями. Такой взглядъ ясно проглядываетъ уже  
въ трудахъ Галилея о природѣ тѣлъ. Поэтому, если атомы все же  
разсматриваются иногда, какъ неизбѣжное предположеніе, то причина  
этого лишь та, что обойтись безъ нихъ считалось невозможнымъ изъ  
эмпирическихъ соображеній. Впрочемъ, и здѣсь по временамъ гипотеза  
застывала въ догму. Однако, въ виду всего историческаго развитія  
естественно-научнаго міровоззрѣнія, на это слѣдуетъ смотрѣть лишь  
какъ на заблужденіе, возникшее, правда, не безъ воздѣйствія античной  
атомистики, но въ общемъ только мимолетно затемнившее истинный  
характеръ выработаннаго естествознаніемъ понятія матеріи.

Что въ дѣйствительности связываетъ возникшее въ эпоху Воз-  
рожденія наукъ, и съ тѣхъ поръ сохранившее господство естественно-  
научное міровоззрѣніе съ Демокритовской атомистикой, такъ это не ато-  
мистическая гипотеза, но взглядъ на природу, какъ на *механическую*  
*систему*, конечное объясненіе которой лежитъ въ общихъ законахъ  
движенія. Развивая эти законы, по примѣру геометріи, изъ немногихъ  
общихъ положеній, новая механическая наука выполняла вмѣстѣ съ  
тѣмъ превращеніе качественной механики естественныхъ процессовъ  
въ *количественную*, строгое проведеніе которой долго оставалось, впро-  
чемъ, голымъ постулатомъ, какъ это показалъ сдѣланный Декартомъ  
опытъ механической физики. Тѣмъ не менѣе, точное, всюду напра-  
вленное на установленіе количественныхъ отношеній теченіе новаго  
міровоззрѣнія уже съ самаго начала находить свое выраженіе въ томъ  
часто повторяемомъ и особенно убѣдительно провозглашенномъ Га-  
лилеемъ положеніи, что явленія природы могутъ быть сведены къ  
математическимъ законамъ и что поэтому, кромѣ понятій простран-  
ства, времени, числа и движенія, нѣтъ ничего, что относилось бы къ  
самой сущности объектовъ. Въ этомъ коренится, вмѣстѣ съ тѣмъ, его  
противоположность съ энергетическимъ міровоззрѣніемъ Аристотеля,  
исходившимъ болѣе изъ *качественнаго* различія явленій и стремив-  
шимся вмѣстѣ ихъ въ рядъ первичныхъ качествъ.

Ожидать, чтобы болѣе глубокіе мотивы, на которыхъ покоится  
эта противоположность, всюду въ новѣйшемъ механическомъ міро-  
созерцаніи выступали вполне ясно, конечно, нельзя, тѣмъ болѣе, что  
мотивы эти сознавались лишь отчасти не только основателями его,



но и ихъ послѣдователями на новомъ пути. Далѣе, тамъ, гдѣ дѣлались попытки для ихъ выясненія, мотивы эти оставались по большей части скрытыми за общими требованіями, которыя сами по себѣ не могутъ считаться безусловно побудительными. Сюда относится, прежде всего, то предположеніе, что одно лишь математически познаваемое обладаетъ объективной истинностью, и затѣмъ второе, что міровоззрѣніе должно удовлетворять нашей потребности въ единствѣ и гармоніи вселенной, и что не слѣдуетъ довѣряться измѣнчивости чувствъ, а всегда нужно искать постояннаго въ переменномъ. Къ тому же, механическое воззрѣніе на природу, само собой разумѣется, лишь весьма постепенно распространялось на различныя области естествознанія и потому неоднократно прибѣгало къ предварительнымъ допущеніямъ, частью спорнымъ, частью недостаточнымъ и лишь въ послѣдствіи замѣнявшимся болѣе совершенными. Поэтому вполне естественно, что новая философія сначала носила характеръ смѣлаго обобщенія, основаннаго лишь на немногихъ твердо установленныхъ фактахъ. Механическое воззрѣніе на природу въ цѣломъ развивалось такъ же, какъ развивается каждая научная теорія въ отдѣльности: ея предположенія часто предшествуютъ изслѣдованію, дополняющему и подкрѣпляющему ихъ. Поэтому и основные логическіе мотивы новаго воззрѣнія мы будемъ искать не въ томъ недостаточномъ выраженіи, которое они получили при своемъ первомъ обоснованіи, но примемъ при этомъ во вниманіе все то, чѣмъ позднѣйшее изслѣдованіе, вплоть до нашихъ дней, дополнило и подкрѣпило это первоначальное обоснованіе. Особенно необходимо прослѣдить до ея истиннаго логическаго источника часто inadequate телеологическую или теологическую форму мыслей, если мы хотимъ отдать себѣ отчетъ въ дѣйствительныхъ и постоянныхъ мотивахъ новаго міровоззрѣнія.

Стоя на такой точкѣ зрѣнія, мы увидимъ, что въ его возникновеніи и дальнѣйшей разработкѣ участвовали, опять-таки, эмпирическія и болѣе общія гносеологическія соображенія. Но какъ тѣ, такъ и другія, по сравненію съ системой античной атомистики, существенно измѣнились и вмѣстѣ съ тѣмъ вступили въ болѣе тѣсную взаимную связь. Эмпирически, первую и самую дѣйствительную основу новаго міровоззрѣнія составила система космическихъ явленій, какъ она была изложена сначала въ Коперниковской системѣ міра и затѣмъ нашла свое настоящее выраженіе въ законахъ Кеплера и въ ихъ механическомъ толкованіи, данномъ Ньютономъ. Съ одной стороны, входящее въ это толкованіе отношеніе къ движенію земныхъ тѣлъ указывало на универсальное значеніе механическихъ законовъ. Съ другой стороны, подтвержденіе Коперниковаго ученія съ самаго начала свидѣтельствовало противъ непосредственной истинности чувственныхъ воспріятій, и обстоятельство это наводило на мысль, что и въ каждой другой области явленій слѣдуетъ отличать дѣйствительные процессы отъ того, какъ они намъ представляются. И съ этого момента натуралистъ сталъ подходить къ каждому явленію съ недоувѣріемъ. Онъ ужъ не смотрѣлъ болѣе, подобно Аристотелю въ его физикѣ, на воспринимаемыя ощущенія, какъ на первичныя качества самихъ вещей, но какъ на субъективные признаки, которые указываютъ на объекты, но у которыхъ собственная природа этихъ объектовъ измѣнилась вслѣдствіе воздѣйствія на наши чувства. Такъ создалось и изъ астрономіи было перенесено въ физику правило *устраненія обмана чувствъ*, какъ общій постулатъ изслѣдованія. Правило это, перенесенное

въ физику, получаетъ чрезвычайно важное расширеніе, такъ какъ отъ чувственнаго *воспріятія* оно переходитъ на чувственное *ощущеніе*. Галилею принадлежитъ та заслуга, что онъ первый сдѣлалъ этотъ важный шагъ съ полнымъ сознаніемъ его значенія. Астрономіей Коперника содержаніе ощущеній оставлено было въ этомъ воззрѣніи безъ измѣненій; она лишь требовала со стороны воспринимающаго измѣненія его точки зрѣнія въ отношеніи этого содержанія. Галилеевская физика пошла дальше: она потребовала, чтобы воспринимающій самое содержаніе ощущенія разсматривалъ, какъ субъективную иллюзію, за которой скрывается бытіе вещей, существующее лишь въ геометрическихъ и механическихъ отношеніяхъ.

d) Эмпирическія и логическія основы механическаго воззрѣнія на природу.

Все развитіе новаго естествознанія вплоть до нашихъ дней представляетъ рядъ непрерывныхъ подтвержденій этого, впервые ясно высказаннаго Галилеемъ постулата. Качество ощущенія всегда есть нѣчто переѣнчивое, зависящее отъ субъективныхъ, чуждыхъ самому предмету условій, въ то время какъ постоянными, познаваемыми лишь изъ законѣрной совокупности объективно происходящаго, остаются геометрическія и механическія отношенія. Физическое изслѣдованіе еще раньше указало на то, что объективная основа звука есть подчиняющееся механическимъ законамъ колебательное движеніе, отъ котораго въ самомъ звуковомъ ощущеніи не остается никакихъ слѣдовъ, и для сужденія о которомъ это послѣднее даетъ масштабъ лишь весьма неточный и несвободный отъ вліянія субъективныхъ ошибокъ. За звукомъ послѣдовали свѣтъ и цвѣта, теплота, агрегативныя (изъ частицъ) состоянія и химическіе процессы, электричество и магнетизмъ, и механическій анализъ всюду установилъ отношенія между различными группами явленій, при которыхъ воздѣйствія на наши чувства, въ виду объективнаго характера процессовъ, являются случайными, побочными эффектами, которые иногда, правда, указываютъ на существованіе объективно происходящаго, но ничего не говорятъ о его природѣ. Такъ, существуютъ тепловые процессы, на которые мы не реагируемъ ощущеніями температуры, свѣтовые колебанія, которыхъ наша сѣтчатка не воспринимаетъ. Химическія, электрическія и магнетическія измѣненія вообще узнаются по признакамъ, въ высшей степени измѣнчивымъ, не только не относящимся къ опредѣленной области чувствъ, но и не имѣющимъ даже вообще опредѣленнаго характера. Напротивъ, всюду, гдѣ возможно усмотрѣть объективныя отношенія между этими явленіями, связующимъ звеномъ оказывается понятіе движенія. Въ этомъ смыслѣ механическая теорія теплоты пытается перекинуть мостъ между явленіями теплоты и тѣсно связанными съ ними процессами агрегации и дисгрегации (сложеніе и разложеніе), а электромагнитная теорія свѣта—между электрическими и свѣтовыми дѣйствіями на разстояніи. По мѣрѣ того, какъ изъ новѣйшихъ воззрѣній исчезали послѣдовательно специфическія матеріи, продолжавшія существовать въ болѣе ранней физикѣ, какъ слѣдъ вліянія аристотелевскаго ученія о качествахъ, тепловой флюидъ, электрическія и магнетическія жидкости, къ которымъ начинаетъ присоединяться такъ-называемый свѣтовой эфиръ,—механическое міровоззрѣніе стало болѣе цѣльнымъ, и эмпирическіе мотивы для введенія механическаго воззрѣнія на природу стали



болѣ побудительны. Но чѣмъ ближе подходитъ на этомъ пути къ единству само понятіе матеріи, какъ его понималъ уже Галилей, правильно предугадывая будущее развитіе, тѣмъ яснѣе выступаетъ его значеніе, какъ *гипотетическаго предѣльнаго понятія*, въ которое не можетъ быть вложено иного содержанія, кромѣ функции—служить субстратомъ процессовъ движенія, и основанныхъ на этомъ пространственно-временныхъ качествъ, къ которымъ могутъ быть сводимы явленія природы по ихъ объективному характеру. Когда Галилей называлъ матерію единственною „*qualitas occulta*“ (скрытое качество), которую физика должна удерживать вмѣсто многихъ скрытыхъ первичныхъ качествъ Аристотеля, онъ далъ на языкѣ своего времени чрезвычайно удачное выраженіе этому соотношенію. Начала эти сохранили свою силу и позднѣе, когда именно понятіе матеріи много способствовало тому, что на почвѣ механическаго міровоззрѣнія выросъ естественнонаучный и философскій догматизмъ. Если же мы захотимъ дополнить то недостаточное все-таки выраженіе, которое нашли здѣсь основы новаго воззрѣнія на природу, правилами изслѣдованія, выработанными практикой и проверенными всѣмъ ходомъ развитія, то самымъ важнымъ гносеологическимъ мотивомъ должно быть признано *исключеніе чисто субъективныхъ элементовъ непосредственно данныхъ явленій природы и свободное отъ противорѣчій соединеніе оставшихся послѣ того объективныхъ элементовъ*. Обѣ составныя части этого принципа, отрицательная и положительная, находятся между собой въ тѣсной зависимости въ томъ отношеніи, что, при установленіи связи между явленіями природы, каждая попытка объективированія субъективныхъ элементовъ, или гипостазированія (переведенія) ихъ въ первичныя качества вещей, подобно тому, какъ это дѣлаетъ аристотелевская энергетика, неминуемо ведетъ къ противорѣчіямъ и слѣдовательно, тѣмъ самымъ, дѣлаетъ невозможнымъ то непрерывное причинное сочетаніе, которое, согласно съ принципомъ познанія, составляетъ задачу изслѣдованія природы. Въ этомъ смыслѣ можно сказать, что строгое примѣненіе этого принципа, благодаря содержащемуся въ немъ положительному *требованію* логическаго связыванія явленій, съ одной стороны, и заключающемуся въ немъ отрицательному *требованію* исключенія противорѣчія—съ другой, само привело къ механическому воззрѣнію на природу въ его новѣйшихъ формахъ \*).

#### е) Самостоятельность психологій, какъ постулатъ механическаго ученія о природѣ.

Указанный выше отрицательный критерій исключенія противорѣчій сопровождался, однако, и положительнымъ результатомъ. Такъ

\*) Когда распространенное въ новѣйшемъ естествознаніи направленіе теорій познанія, имѣющее своимъ главнымъ представителемъ Эрнста Маха, отличаетъ толкованіе эмпирической совокупности нашихъ ощущеній, какъ положительную задачу естествознанія, то это опредѣленіе, какъ мнѣ кажется, болѣе затѣмняетъ эту задачу, чѣмъ разъясняетъ ее. Дѣйствительно, вся исторія развитія новѣйшаго естествоиспытанія даетъ очевидное доказательство тому, что не столько объединеніе, сколько *исключеніе* субъективнаго содержанія ощущеній было двигателемъ этого развитія. Но именно этотъ мотивъ необходимо повелъ къ тому гипотетическому понятію неданнаго непосредственно въ ощущеніи субстрата явленій природы, противъ котораго Махъ выставилъ доводы, направленные не столько противъ необходимаго эвристическаго употребленія этого понятія, сколько противъ его догматической неподвижности и смѣшенія его съ основными понятіями философіи. Сравни. Mach, Principien der Wärmelehre, 1896 S. 422 ff.

какъ *ощущеніе въ пространствѣ* принималось за единственное свободное отъ противорѣчій содержаніе объективнаго опыта, то новѣйшая физика совершенно устранила вопросы о природѣ и отношеніяхъ субъективныхъ элементовъ воспріятія. Этимъ самымъ вопросы эти переносились въ область особой науки, специфически отличной отъ физики, и вмѣстѣ съ тѣмъ дополняющей ее въ изслѣдованіи совокупнаго содержанія опыта: въ область *психологіи*. Это повело къ дальнѣйшей противоположности съ Аристотелевскимъ ученіемъ о природѣ. Въ виду всеобъемлющаго значенія его энергетической основной идеи, для него душевныя силы были высшей ступенью въ ряду другихъ силъ природы; поэтому психологія была для него лишь заключительнымъ отдѣломъ физики. Новое механическое *ученіе о природѣ* рѣзко отдѣляетъ области, какъ относящіяся къ различнымъ методамъ наблюденія вещей или, какъ вначалѣ обыкновенно выражались, къ специфически различнымъ составнымъ частямъ опыта. Хотя подъ вліяніемъ античной атомистики и отчасти Аристотелевской идеи единства, въ философіи съ натуралистическимъ направленіемъ, время отъ времени, и повторялись попытки вмѣстить психически происходящее въ механическое понятіе природы, но естествознаніе, какъ таковое, было далеко отъ подобныхъ переходовъ за предѣлы своей области; и философія, вопреки сильному воздѣйствію естествознанія, въ главныхъ своихъ направленіяхъ была свободна отъ нихъ. Но, зато, примѣръ естественно-научнаго міровоззрѣнія повелъ здѣсь къ раздѣленію понятій, частью произвольно уничтожающему единство опыта, частью приближающему къ старымъ Платоновскимъ представленіямъ полуміеологическаго характера. Философія Декарта противопоставляла матеріи *душу*, какъ специфически отличный отъ матеріи, но подобно ей постоянный объективный субстратъ душевныхъ процессовъ. Такъ, въ новой спекулятивной (умозрительной) психологіи, въ видѣ перенесеннаго въ область духа понятія атома, возникло понятіе *душевной субстанции*, въ которое кромѣ того были принесены изъ Аристотелевской энергетики еще понятія душевныхъ силъ. Но при всемъ томъ, руководящимъ принципомъ всѣхъ этихъ попытокъ оставался все тотъ же, выработанный механическимъ естествознаніемъ принципъ, который требуетъ, чтобы объективно данными признавались исключительно тѣ элементы опыта, которые во всемъ воспріятіи безпрепятственно удерживаются, какъ данные. Отсюда видно, что когда много позднѣе критика Канта, вполне основательно оспаривая справедливость понятія *душевной субстанции*, разсматривала, какъ данное, субъективныя ощущенія, а время, пространство, причинность и субстанцію, напротивъ, какъ чистыя формы познанія, то она, въ противоположность естествознанію, опрокидывала дѣйствительныя отношенія. Несомнѣнно, конечно, что тѣ воззрѣнія и понятія, которыя остаются для насъ непреложными принципами объясненія природы, безъ нашихъ познавательныхъ функций для насъ не существовали бы. Но потому именно это фактически неопровержимое свойство принципиальныхъ формъ познанія вынуждаетъ насъ смотрѣть на нихъ, какъ на *дѣйствительно данное*, а слѣдовательно на наши познавательныя функціи, поскольку мы отдѣляемъ отъ объективно-существующаго его субъективное познаваніе, какъ на познанія, адекватныя этимъ общезначимымъ содержаніямъ. Напротивъ, все то, что не обладаетъ этимъ объективнымъ постоянствомъ и общезначимостью, слѣдовательно, вся «матерія ощущенія» (*Materie der Empfindung*) Канта, именно, поэтому не можетъ разсматриваться, какъ объективно



данное. Отсюда для физики, имѣющей дѣло лишь съ объективно даннымъ, возникаетъ задача—исключить эти субъективные элементы изъ своего объясненія явленій природы, а для психологіи другая задача—подвергнуть анализу, какъ взаимную связь этихъ субъективныхъ элементовъ чувственного воспріятія между собой, такъ и съ прочими, чисто субъективными фактами нашего непосредственного опыта. Вотъ истинное взаимоотношеніе естествознанія и психологіи, возникшее, съ одной стороны, изъ развитія новаго механическаго воззрѣнія на природу, а съ другой—изъ понятія душевной субстанціи, получившаго въ Кантовской критикѣ свое выраженіе саморазложенія.

#### г) Развѣтїе новой энергетикѣ.

Господствующее положеніе, занятое механическимъ воззрѣніемъ на природу въ естествознаніи Возрожденія, не въ силахъ было вытѣснить окончательно телеологическую систему мыслей. Не только послѣдняя продолжала существовать въ особыхъ теченіяхъ философіи, но и само естественнаучное міровоззрѣніе не могло вполне освободиться отъ ея вліянія. Это телеологическое теченіе, не сознаваемое ясно, зарождается еще въ началѣ новой механической натурфилософіи. Дѣйствительно, главное преимущество Коперниковской системы видѣли прежде всего въ томъ, что она удовлетворяла стремленію къ «единству и гармоніи вселенной». Вскорѣ затѣмъ, изъ этой идеи единства, направленной сначала на устройство вселенной, возникло требованіе универсальнаго закона происходящаго. Что подобный законъ не могъ быть полученъ изъ механическихъ принциповъ, ясно изъ ихъ логическаго характера. Возникшіе изъ анализа отдѣльных явленій, они должны были распасться на множество самостоятельныхъ положеній и въ свою очередь могли служить опять-таки лишь для анализа единичнаго. Что же касается единства всѣхъ естественныхъ процессовъ, то, будучи само по себѣ понятіемъ телеологическимъ, оно могло найти свое выраженіе лишь въ самой общей телеологической законности. Первымъ, установившимъ подобную законность, былъ Декартъ, формулировавшій принципъ «сохраненія количества движенія», какъ универсальнѣйшій изъ законовъ природы. Это былъ дѣйствительно единственный изъ принциповъ (заимствованныхъ имъ, впрочемъ, изъ современнаго ему механическаго ученія о природѣ), который распространялся на сумму *всѣхъ* движеній, слѣдовательно—непосредственно на совокупное теченіе всего происходящаго. Что отъ самого Декарта, этого ревностнаго поборника строго механическаго объясненія природы, желавшаго изгнать изъ нея всѣ цѣли, ускользнула телеологическая природа его высшаго принципа, вполне понятно, такъ какъ на почвѣ явленій удара передъ нимъ открывалось его причинное значеніе. Въ дѣйствительности, это обстоятельство объясняется тѣмъ уже извѣстнымъ намъ и обусловливаемымъ общимъ познавательнымъ источникомъ причиннаго и цѣлевого принципа фактомъ, что оба скорѣе включаютъ другъ друга, чѣмъ исключаютъ. При этомъ общая формулировка принципа осталась и должна была остаться телеологической, въ то время какъ причинное значеніе его ограничивалось исключительными отдѣльными явленіями движенія. Исторически этотъ принципъ доказалъ свой телеологическій характеръ тѣмъ, что онъ сталъ исходнымъ пунктомъ телеологическаго теченія въ новомъ естествознаніи, въ XVII вѣкѣ охватившаго и самое механическое ученіе о природѣ. Въ связи съ критикою Декартова принципа, Лейбницъ фор-

мулировалъ свой собственный принципъ, болѣе свободный отъ гипотетическихъ предположеній и гораздо болѣе богатый, благодаря введенію понятія *возможныхъ* перемѣщеній, основаннаго на условіяхъ равновѣсія механическихъ системъ; это былъ принципъ *сохраненія силъ*. Не въ постоянствѣ движенія, имѣющемъ мѣсто лишь въ извѣстныхъ предѣльныхъ случаяхъ, а въ постоянствѣ суммъ актуальныхъ и потенциальныхъ (проявившихся и непроявившихся) энергій въ мірѣ, живыхъ и мертвыхъ силъ (*vires vivae et mortuae*), какъ онъ ихъ называлъ, видѣлъ Лейбницъ универсальный законъ природы; при этомъ онъ указалъ, что принципъ инерціи требуетъ принять за мѣру энергій не количество движенія, выражаемое произведеніемъ массы на скорость, но произведеніе массы на квадратъ скорости \*).

Вмѣстѣ съ тѣмъ, оказавшись дальновиднѣе Декарта, онъ сразу замѣтилъ вполне телеологическій характеръ закона сохраненія. Правда, на этомъ онъ основалъ свои соображенія о его происхожденіи, совершенно не соответствовавшія истинному пониманію отношенія между каузальнымъ и телеологическимъ толкованіемъ и на долго отклонившія естествознаніе на путь ложной телеологіи. А именно, въ цѣлевомъ характерѣ своего принципа онъ видѣлъ непосредственное указаніе на устанавливающий цѣли интеллектъ, въ господствѣ котораго вообще слѣдуетъ искать объясненія законовъ природы, лишь затѣмъ изъ этихъ цѣлевыхъ законовъ выводя причинную зависимость между явленіями природы. Лейбницъ самъ вполне ясно сознавалъ, какъ сильно приближаетъ его къ Аристотелевской энергетикѣ такое телеологическое толкованіе міра въ его совокупности. Но онъ считалъ своей задачей «примирить Аристотеля съ Демокритомъ», перенести энтелехію перваго въ механическое мировоззрѣніе послѣдняго и въ согласное съ нимъ новое естествознаніе. Хотя этотъ сознательный шагъ родоначальника новаго принципа энергій въ сторону древнѣйшей энергетики является, конечно, важнымъ свидѣтельствомъ родственности воззрѣній, однако родственность эта уже у Лейбница, а еще болѣе въ послѣдовавшемъ за нимъ телеологическомъ направленіи новаго естествознанія, отступила на задній планъ, такъ какъ связь, установленная здѣсь между телеологіей и механикой, оставалась лишь внѣшней. Телеологіи была отдѣлена область трансцендентнаго, а механикѣ—эмпирическая дѣятельность явленій. Телеологія, слѣдовательно, была направлена съ начала до конца *телеологически*; но и въ механикѣ прибѣгали иногда къ телеологическому формулированію законовъ, чтобы, какъ показываетъ споръ изъ-за знаменитаго «принципа наименьшаго дѣйствія» Мопертюи, въ зависимости отъ того или иного философскаго вѣроисповѣданія удивляться либо «мудрости Творца», либо «мудрости природы». Въ биологіи же аристотелевскія энтелехіи ожили въ формѣ различныхъ

\*) Въ сочиненіяхъ по исторіи механики Лейбницу приписывается по большѣй части лишь такъ-называемый «принципъ сохраненія живыхъ силъ»; но это не совсѣмъ правильно, такъ какъ въ многочисленныхъ статьяхъ, помѣщенныхъ въ Герардовскомъ изданіи математическихъ сочиненій и посвященныхъ вопросу объ измѣреніи силъ, онъ ясно формулировалъ принципъ энергій въ указанной выше формѣ, какъ универсальный законъ, управляющій всѣми провращеніями силъ природы. Если желательно прослѣдить исторію принципа энергій до его первоисточниковъ, то слѣдуетъ сказать: идея постоянства ведетъ свое происхожденіе отъ Декарта; но формулировка этого принципа, соответствующая нынѣшнему его содержанию, впервые дана была Лейбницемъ. Конечно, превращенія силъ природы въ дѣятельности ему были еще неизвѣстны. Но ему помогало общее допущеніе *хода конечныхъ перемѣщеній въ безконечно-малыя* и наоборотъ.



жизненных силъ и даже въ анимизмѣ, пытавшемся воскресить Аристотелевское понятіе души.

Когда, на рубежѣ XVIII столѣтія, успѣхи новѣйшей аналитической механики въ ея вліяніи на самыя различныя отдѣльныя области физики и, въ связи съ ними, количественное и атомистическое направленіе новѣйшей химіи устранили эту телеологию, навязанную механическому воззрѣнію на природу извнѣ, тогда оставалась лишь одна физиологія, которая долгое еще время противилась начавшемуся анти-телеологическому теченію, пока, наконецъ, и здѣсь, подъ возрастающимъ давленіемъ все болѣе и болѣе настойчиваго требованія—разложить жизненные процессы на ихъ физическія и химическія составляющія—телеологія не уступила мѣста механическому направленію. При этомъ, конечно, лишь очень рѣдко выражалась надежда на возможность полного разрѣшенія проблемы жизни путемъ механическаго анализа, зато все больше и больше признанія получало то основное положеніе, что эта проблема разрѣшима лишь въ той мѣрѣ, въ какой она допускаетъ физико-химическое, а слѣдовательно, въ послѣдней инстанціи, механическое тълкованіе. Такимъ образомъ, XIX столѣтіе, и именно середина его, знаменуетъ собою второй періодъ господства механическаго направленія въ исвомъ естествознаніи. Поэтому, когда къ тому времени вновь сдѣлана была попытка примѣнить великій телеологическій принципъ энергіи, который прежняя механика со временъ Декарта и Лейбница формулировала, какъ универсальный законъ природы, въ формѣ, въ существенныхъ чертахъ приданной ему еще Лейбницемъ, то понятно, что попытка эта встрѣтила въ области точнаго изслѣдованія природы явное и сильное недовѣріе. Весьма возможно, что это недовѣріе было плодомъ смутнаго опасенія, какъ-бы не воскресло въ новомъ образѣ энергетическое аристотелевское ученіе о качествахъ и не вступило въ борьбу за господство съ механическимъ воззрѣніемъ на природу. Подозрѣнія эти скоро исчезли, что еще больше говоритъ въ пользу этой основной телеологической идеи. Правда, принципъ энергіи въ значительной степени обязанъ этимъ счастливымъ поворотомъ тому обстоятельству, что физики, принявшіе идею Роберта Майера и подвергнувшіе ее дальнѣйшей разработкѣ, пытались доказать, что принципъ этотъ представляетъ расширение механическаго принципа сохраненія живыхъ силъ, такъ что въ немъ можно было усмотрѣть подтвержденіе постулата приведенія явленій природы къ механическимъ процессамъ. При этомъ значеніе новаго принципа проявлялось главнымъ образомъ въ томъ его качествѣ, которымъ онъ обязанъ своему телеологическому характеру, а именно въ неопредѣленной связи, которую онъ допускалъ, благодаря обратной формѣ цѣлевыхъ отношеній, при разрѣшеніи проблемы такъ называемаго „взаимодѣйствія силъ природы“. Разъ онъ допускалъ предположеніе, что при превращеніяхъ энергіи количество энергіи сохраняется, то тѣмъ-самымъ устранялся вопросъ о томъ, какъ оно сохраняется. Такимъ образомъ, оказывалось возможнымъ подчинить принципу энергіи и такіе процессы природы, при которыхъ способъ превращенія энергіи не можетъ быть установленъ. Понятно поэтому, что первые основатели новой энергетики, Майеръ и Гельмгольцъ, пришли къ установленію этого принципа прежде всего путемъ наблюденія жизненныхъ явленій, т. е. области, въ которой подобное неопредѣленное телеологическое сочетаніе казалось вообще единственнымъ возможнымъ путемъ для того, чтобы вмѣстить ее въ совокупность явленій природы. При этомъ они, въ томъ числѣ и Ро-

бертъ Майеръ, предполагали существованіе единства между такъ-называемыми силами природы, которое требовало *качественной* однородности, какъ соотвѣтствія количественнаго постоянства; предположеніе это само по себѣ отклоняло путь телеологическо-энергетическихъ способовъ разсмотрѣнія обратно, въ сторону причинно-механическихъ, предоставляя вмѣстѣ съ тѣмъ останавливаться на энергетическомъ *рѣшеніи проблемы* тамъ, гдѣ механическое встрѣчало непреодолимую трудность.

#### г) Попытки возобновленія общаго энергетическаго міровоззрѣнія.

Между тѣмъ, въ развитіи новыхъ естественно-научныхъ воззрѣній наступилъ кризисъ, нарушившій миръ, установившійся между новымъ регулятивнымъ принципомъ и возникшимъ до него механическимъ *воззрѣніемъ* на природу и поведшій далѣе къ возобновленію той противоположности между механикой и энергетикой, которая однажды, въ эпоху возрожденія наукъ, раздѣляла уже приверженцевъ аристотелевскаго ученія о качествахъ и провозвѣстниковъ новой механической физики. Конечно, и здѣсь справедливо то положеніе, что одинаковыя противоположности въ наукѣ никогда не повторяются въ неизмѣнной формѣ. Если тамъ аристотелевская энергетика нашла себѣ главную опору въ *силѣ* иллюзіи чувствъ и въ приверженности къ традиціи превратившейся въ догму, то новая энергетика охотно отказалась отъ *иллюзіи* чувствъ; механическое воззрѣніе на природу само постепенно застыло въ догму, и новая энергетика, въ противоположность ему, присвоила себѣ званіе вполне свободнаго отъ догмъ, а потому и отъ гипотезъ, описанія природы. Она хочетъ безпристрастно связывать *данное* въ опытѣ, и средствомъ для этой цѣли, пригоднымъ всюду, является, само собой разумѣется, тотъ самый принципъ современнаго изслѣдованія природы, который качественную природу отдѣльных явленій оставляетъ безъ разсмотрѣнія, устанавливая лишь количественныя отношенія, опредѣляющія ихъ разнообразіе. Такъ какъ механическій взглядъ на природу вынуждалъ прибѣгать къ гипотезамъ о матеріальномъ субстратѣ явленій, мѣнявшимся въ зависимости отъ точекъ зрѣнія, выработанныхъ экспериментальнымъ и математическимъ анализомъ, то между этими гипотезами неизбежно возникали столкновенія *самаго* разнообразнаго свойства. Вѣдь нисколько не исключалась возможность такихъ случаевъ, когда уясненія одинаковыхъ фактовъ искали совершенно различными путями, или когда матеріи, для *объясненія* различныхъ явленій, *приписывали* совершенно различныя свойства, или, наконецъ, такихъ, когда рядомъ мирно уживались *фундаментально* различныя матеріальныя субстраты. Но со всѣмъ этимъ можно было бы еще кое-какъ примириться, еслибы никогда не упускалась изъ виду не только гипотетическая природа всѣхъ этихъ представлений, но и временный характеръ большинства изъ нихъ. Этому, однако, въ большинствѣ случаевъ препятствовала догматичность механическаго воззрѣнія на природу. По мѣрѣ того, какъ гносеологическія основы его, вмѣсто все большаго выясненія и углубленія, постепенно забывались или, подъ вліяніемъ одностороннихъ философскихъ теорій *познанія*, затемнялись апіористическими построениями, матерія превратилась въ какое-то чудовищное протееподобное понятіе, въ реальность котораго то вѣрили, то не вѣрили, не отдавая себѣ никогда отчета, гдѣ начинается и гдѣ кончается гипотетическое вообще или гдѣ справедли-



вая гипотеза превращается въ произвольную фикцію. Это догматическое направление новой физики, возникшей изъ механическаго воззрѣнія на природу, вызвало, какъ справедливую и неизбѣжную реакцію, *скептическое* настроеніе, требовавшее полнаго исключенія гипотезъ и того стремленія ограничиться „простѣйшимъ описаніемъ“, съ которыми мы познакомились выше, какъ съ планомъ, направленнымъ въ конечномъ счетѣ противъ принципа причинности. Но такъ какъ это скептическое теченіе въ выработанномъ на службѣ у механическаго ученія о природѣ математическомъ анализѣ явленій должно было признать незамѣнимое вспомогательное средство, то оно старалось, по мѣрѣ возможности, очистить это средство отъ механическаго толкованія символовъ и ихъ сочетаній. При этомъ оно впадо въ крайность и въ тѣхъ приемахъ аналитическаго интерполированія (способъ приближеннаго вычисленія), при которыхъ математическое мышленіе работаетъ по своимъ собственнымъ, не всегда понятнымъ законамъ, видѣло идеаль *чисто логическаго* анализа явленій, совершенно обходящагося безъ толкованія съ помощью наглядныхъ феноменовъ движенія. Этотъ анализъ названъ былъ „феноменологическимъ“, и въ этомъ названіи, которое должно было выдвинуть на первый планъ чисто описательный характеръ разсмотрѣнія, заключалось замѣчательное, нѣсколько напоминающее „*lucus a non lucendo*“, противорѣчіе съ основнымъ отказомъ отъ нагляднаго изученія, составлявшимъ цѣль трактованія математическаго анализа, какъ простой техники понятій.

Такъ какъ это скептическое натурфилософское теченіе, не свободное притомъ отъ налета неосхоластической діалектики понятій, совпало съ возрастающимъ признаніемъ закона энергіи во всѣхъ областяхъ новаго естествоиспытанія, то не трудно было прийти къ мысли о томъ, чтобы совершенно оставить механическое воззрѣніе на природу и перейти къ *чисто энергетическому* міросозерцанію, которое матерію, какъ предполагаемый конечный субстратъ всѣхъ явленій природы, какъ „перемѣщающееся въ пространствѣ“, замѣняетъ понятіемъ *энергіи*, на мѣсто требованія приведенія всѣхъ явленій природы къ механикѣ ставитъ требованіе подчиненія ихъ понятію энергіи. Такъ какъ при этомъ вопросъ о природѣ такъ-называемыхъ „силъ природы“ старой физики—тяжести, теплоты, свѣта, электричества, химическаго сродства и т. п.—совершенно устранялся, и изслѣдованіемъ ихъ взаимоотношеній руководилъ исключительно лишь принципъ сохраненія энергіи при ея превращеніяхъ, то, съ одной стороны, пониманіе отдѣльныхъ явленій природы стало *чисто логическимъ*, при которомъ приходилось совершенно отказаться отъ нагляднаго представленія феноменовъ, не данныхъ непосредственно въ формѣ пространственныхъ перемѣщеній; съ другой стороны, оставался цѣлый рядъ первичныхъ качествъ вещей самихъ по себѣ неопредѣлимыхъ, но распознаваемыхъ лишь по ихъ непосредственному или посредственному воздѣйствію на наши внѣшнія чувства. Если нѣкогда Галилей, по его собственному выраженію, замѣнилъ безчисленныя „*qualitates occultae*“ аристотелевской физики одною „*qualitas occulta*“ матеріи, то объ упомянутой попыткѣ новой энергетической физики можно съ полнымъ правомъ сказать, что онъ *одну* „*qualitas occulta*“ матеріи снова разложилъ на неопредѣленное число отдѣльныхъ „*qualitates occultae*“. Конечно, на различеніи этихъ послѣднихъ отразился весь огромный прогрессъ физическаго изслѣдованія, въ томъ смыслѣ, что качества самихъ чувствъ не рассматривались болѣе, какъ подобныя первичныя качества

вещей, и ощущение считалось только „знакомъ“, который самъ по себѣ зависѣлъ отъ такъ-называемой „специфической энергіи“ чувствъ и прямо или косвенно указывалъ на эти первичныя качества. Такъ, теплота превратилась въ форму энергіи, которая лишь иногда, при наличности особыхъ условій, обнаруживается тепловыми ощущеніями, и о которой въ остальныхъ случаяхъ мы узнаемъ, лишь слѣдя за общей энергіей въ ея превращеніяхъ. Свѣтъ превратился въ „лучистую энергію“, включающую въ себя, какъ низшія формы, излученіе тепла и явленія электрическаго и магнитнаго излученія, при чемъ всѣмъ этимъ видамъ энергіи приписывается общее свойство колебательнаго движенія въ пространствѣ. И т. д.

#### h) Отношеніе современной энергетики къ Аристотелевской.

Въ виду столь важныхъ различій, можно, пожалуй, усомниться, не является ли связь этихъ новыхъ воззрѣній съ Аристотелевской энергетикой чисто внѣшней, основанной лишь на случайномъ совпадении слова „энергія“. Но если припомнить принципиальное значеніе обѣихъ системъ, то оказывается, что въ дѣйствительности сходство между ними болѣе глубокое, и что отношеніе современныхъ попытокъ чисто энергетическаго ученія о природѣ къ аристотелевской физикѣ немногимъ отличается отъ отношенія новаго механическаго мировоззрѣнія къ Демокритовской атомистикѣ. Какъ эта послѣдняя—чисто качественная механика, такъ Аристотелевская физика—качественная физика. Такъ какъ превращенія энергіи ей были еще неизвѣстны и идея измѣренія величины энергіи была ей чужда, то, понятно, что въ общемъ она отождествляла ощущенія съ самыми первичными качествами, а не принимала ихъ лишь за знаки, указывающіе на послѣднія, и что господствующимъ принципомъ въ ней было близкое для качественно-телеологическаго способа разсмотрѣнія понятіе *совершенствованія*. Напротивъ, новая энергетика совпадаетъ со старой въ томъ, что проблема возникновенія и превращенія энергіи и здѣсь, и тамъ приводитъ къ тѣмъ же вспомогательнымъ понятіямъ. Такъ *potentia* и *actus* аристотелевской физики, конечно, съ измѣненіями, соответствующими нынѣшнему физическому опыту, *воскресаютъ* въ потенциальной и актуальной энергіи современной энергетики \*). Возвращается также ничѣмъ не ограниченная возможность существованія разнообразныхъ формъ энергіи, выходящихъ за предѣлы эмпирическаго изслѣдованія природы, которая уже однажды оказала услуги христіанской схоластикѣ,—возвращается въ томъ смыслѣ, что иногда охотно допускается возможность существованія *недоступныхъ* нашему опыту энергій, или даже *психическое* включается въ рядъ формъ энергій, разъ рядомъ съ эмпирически-обнаруживаемыми превращеніями энергіи мыслимы какія-угодно другія необнаруживаемыя звенья этой безконечной цѣпи. Дѣйствительно, если предположить, что подобная анонимная форма энергіи, съ одной стороны, получается изъ определенныхъ, измѣримыхъ величинъ энергіи, и превращается, въ свою очередь, въ другія, также измѣримыя энергіи, то подобный промежуточный

\*) Тотъ фактъ, что вмѣсто выраженія «потенциальная энергія» употребляются другія, какъ, напримеръ, «Ergal», «количество напряженія», «энергія положенія», «энергія разстоянія» и подобныя, ничего, конечно, не измѣняютъ. Существенный признакомъ все же остается «potentia», состояніе (въ смыслѣ способности) въ противоположность дѣйствительному процессу, состоящему въ какомъ-либо воспринимомомъ измѣненіи.



членъ, самъ не будучи измѣримъ, подчиняется тѣмъ не менѣ принципу эквивалентности превращеній. Онъ можетъ либо проявляться только въ извѣстныхъ качественныхъ явленіяхъ, какъ, напримѣръ, „психическая энергія“, либо въ иныхъ случаяхъ, оставаться совершенно скрытымъ \*).

Если въ этой неопредѣленности и въ абстрактномъ характерѣ понятія энергіи, соображающихъ подобными метафизическими упражненіями, вполне ясно видно родство современной энергетики съ античной, то и глубокое различіе между ними рѣзко выражается въ томъ, что составляетъ естественнаучную цѣнность первой, а именно въ *количественномъ* опредѣленіи понятій. Мѣсто качественного принципа совершенствованія занялъ количественный принципъ сохраненія *величинъ энергіи*, при чемъ общую мѣру этихъ величинъ даетъ *кинетическая* (проявившаяся) энергія или исполненная работа, измѣряемая произведеніемъ вѣса на высоту его поднятія. Этотъ количественный принципъ такъ сильно отличается отъ господствовавшего въ прежнемъ воззрѣніи понятія энергетики, что онъ, повидимому, вовсе исключаетъ тѣсно связанное съ послѣднимъ понятіе развитія. Дѣйствительно, система, въ основѣ которой лежитъ законъ абсолютнаго постоянства, не допускаетъ развитія, по крайней мѣрѣ, въ отношеніи суммы энергіи. Въ томъ обстоятельствѣ, что современная энергетика все же не могла окончательно отдѣлаться отъ идеи развитія, надо искать объясненія того, что послѣдовательная энергетика отодвигаетъ на задній планъ какъ-разъ тотъ самый моментъ, которому энергетика обязана своимъ происхожденіемъ, т. е. принципъ постоянства, утверждая, что не въ немъ, а въ *понятіи* энергіи, какъ въ таковомъ, лежитъ центръ тяжести новаго воззрѣнія \*\*); при этомъ, само собой разумѣется, возрастаетъ значеніе второго принципа, которому прямо приписывается значеніе новаго закона развитія: это такъ-называемое *второе основное начало энергетики* \*\*\*). Подобно тому, какъ первое основное положеніе распространяется на цѣлое и его постоянство, такъ это второе начало распространяется на единичное и его измѣняемость, давая превращеніямъ энергіи опредѣленное направленіе и тѣмъ самымъ всему процессу этихъ превращеній—опредѣленную цѣль. Несмотря на то, что и этому началу можетъ быть придано общее, отвлеченное отъ каждой особой формы энергіи толкованіе \*\*\*\*), оно въ противоположность первому началу, имѣетъ и практическую важность: важность эта, а вмѣстѣ съ нею и значеніе этого начала, какъ закона развитія, заключается въ явленіяхъ, которыя еще задолго до признанія общаго принципа энергіи привели къ его установленію,—въ отношеніи *теплоты* къ остальнымъ энергіямъ, главнымъ образомъ, къ механической или кинетической. Согласно выражающему эти отношенія закону Карно, другія формы энергіи, напр., механическая работа, могутъ сполна переходить въ теплоту, между тѣмъ какъ послѣдняя никогда не можетъ перейти сполна въ другія энергіи, напр., обратно въ механическую работу, такъ что при всѣхъ превращеніяхъ, при которыхъ

\*) Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie, 1902, S. 372 ff. (Оствальдъ. Натурфилософія. Сущ. русск. перев.).

\*\*) G. Helm. Die Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwicklung, 1898, S. 214 ff.

\*\*\*) Ostwald. Vorlesungen über Naturphilosophie, S. 246, ff.

\*\*\*\*) Сравни объ этомъ главнымъ образомъ: Mach. Principen der Wärmelehre, S. 238 ff.

появляется теплота — а такихъ превращеній энергіи, при которыхъ она не появляется, насколько извѣстно, не существуетъ—энергія теплоты постоянно распадается на двѣ составныя части: на превратимую и связанную, не поддающуюся превращенію. Отсюда слѣдуетъ, что въ каждой замкнутой системѣ, а слѣдовательно, и въ мірѣ, поскольку мы представляемъ его себѣ такой системой, сумма связанныхъ, непревратимыхъ болѣе энергій должна непрерывно возрастать на счетъ превратимыхъ, пока не наступитъ состояніе, при которомъ вся вообще энергія перейдетъ въ связанную форму и, слѣдовательно, наступитъ полный покой. Такимъ образомъ, въ конечномъ счетѣ, и современная энергетика, отвѣчая своему телеологическому характеру, приходитъ къ закону развитія. Правда, этотъ законъ, по сравненію съ понятіемъ совершенствованія, имѣетъ въ извѣстной степени противоположное содержаніе. Дѣйствительно, если смотрѣть на такое состояніе, при которомъ непрерывно производится работа, или превратимая въ работу энергія, какъ на болѣе совершенное по сравненію съ постояннымъ равновѣсіемъ, при которомъ вообще ничего болѣе не происходитъ, то заключающійся во второмъ началѣ энергетики законъ развитія говорить вполне ясно, что состояніе энергіи въ мірѣ становится все несовершеннѣе. Не бесполезно будетъ при этомъ сдѣлать слѣдующее замѣчаніе, не всегда принимаемое во вниманіе при формулированіи принциповъ энергіи, какъ „универсальныхъ законовъ природы“: само собой разумѣется, что принципы эти, какъ и выводимыя изъ нихъ слѣдствія, сохраняютъ значеніе лишь при томъ условіи, что мы представляемъ себѣ міръ, какъ *замкнутую* систему. Практическія сомнѣнія въ справедливости подобнаго ретрограднаго закона развитія сами по себѣ не могутъ дать основанія для возраженій противъ энергетическаго міропредставленія. Правда, мысль, что въ концѣ концовъ вся актуальная энергія перейдетъ въ связанное состояніе, имѣетъ въ себѣ что-то странное, такъ какъ самое существованіе подобнаго состоянія заключало бы въ себѣ абсолютную невозможность образованія понятія энергіи. Но вопросъ: энергетика или механика? — слѣдуетъ рѣшать не на основаніи подобныхъ субъективныхъ мотивовъ, но если онъ понимается именно въ смыслѣ устраненія механическаго воззрѣнія на природу, то необходимо испытать, которое изъ обоихъ воззрѣній даетъ болѣе полное знакомство со всей совокупностью явленій природы, и которое изъ требованій теоріи познанія, какія должны быть предъявляемы къ каждому объективному наблюденію природы, болѣе справедливо. Такимъ образомъ, мы снова возвращаемся къ той двойной точкѣ зрѣнія, которая должна быть дѣйствительна въ отношеніи каждаго метода объясненія природы: къ эмпирической и гносеологической.

#### 1) Преимущества и недостатки энергетическаго взгляда на природу.

Въ эмпирическомъ отношеніи энергетическое воззрѣніе имѣетъ *одно* неоспоримое преимущество предъ механическимъ, то, что оно устанавливаетъ универсальный принципъ, примѣнимый, какъ къ природѣ въ ея цѣломъ, такъ и къ совокупности отдѣльныхъ явленій, и тѣмъ, что оно обнимаетъ также и такія отношенія, которыя для настоящаго времени, а можетъ быть и навсегда, недоступны для опредѣленнаго механическаго причиннаго объясненія. Но это преимущество, которымъ упомянутый принципъ обязанъ своему телеологическому ха-



рахтеру и обусловленной имъ неопредѣленности отношеній, свойственно столько же примѣненію его на почвѣ механическаго воззрѣнія на природу, сколько и чистой энергетикѣ, и отсюда нельзя вывести никакого аргумента въ пользу послѣдней. Иначе обстоитъ дѣло съ вопросомъ, можетъ ли энергетика съ помощью однихъ своихъ началъ дать полный отчетъ и о единичныхъ явленіяхъ природы. Что она этого не можетъ, въ этомъ, пожалуй, не сомнѣваются и сами энергетикѣ. Всѣ явленія природы можно, въ конечномъ счетѣ, разложить мысленно на *три* фактора: на *пространственное* и *временное* свойства, оба относящіеся къ *объективному* наблюденію, и на *понятіе величинъ* всякаго рода, которыя, какъ бы мы ихъ ни опредѣляли: какъ „силы“, какъ „массы“, или какъ „энергіи“, сами не поддаются непосредственнымъ наблюденіемъ, но отъ которыхъ мы во всякое время требуемъ, чтобы они давали надлежащія средства для приведенія въ понятную связь явленій, взятыхъ въ наблюденіи, слѣдовательно, въ пространствѣ и времени. Изъ этихъ трехъ сторонъ энергетика принимаетъ въ соображеніе только третью, чисто отвлеченную. Она раскрываетъ количественныя отношенія между совершающимися превращеніями (посредствомъ второго основного начала) и ихъ общій ходъ, но направленіе и время этихъ превращеній она оставляетъ въ общемъ безъ опредѣленія. Вмѣстѣ съ тѣмъ, и сами единичныя энергіи, поскольку онѣ не подчинены посредствомъ общаго принципа превращенія, понятію энергіи, остаются разрозненными понятіями: такъ рядомъ съ энергіей движенія и разстоянія и энергіями, заимствованными изъ старой науки о природѣ—теплотой, электричествомъ, магнетизмомъ, свѣтомъ, химической энергіей—существуютъ еще энергія объема (у газовъ), энергія поверхности (при капиллярности), энергія формы (при упругости).

Правда, нужно согласиться, что если до сихъ поръ созданные принципы энергетикѣ недостаточны для полнаго объясненія явленій природы, то все же возможно, что подобно тому, какъ законъ Карно объ обмѣнѣ теплоты получилъ значеніе главнаго энергетическаго начала, могутъ быть найдены вспомогательныя начала, среди существующихъ или вновь полученныхъ, которыя исполнять то, чего до сихъ поръ не выполнили оба основныя начала энергетикѣ. Если существуетъ область, пригодная для такихъ опытовъ, то такую прежде всего является, конечно, область самой механики.

И дѣйствительно, Г. Гертцъ во введеніи къ своимъ „Принципамъ механики“, если не осуществилъ, то намѣтилъ подобный опытъ: при этомъ онъ развилъ положенія, которыя заставили его отказаться отъ своей попытки \*). Гертцъ говоритъ здѣсь о трехъ „изображеніяхъ“ („*Bilder*“), которыя онъ, въ видѣ опыта, послѣдовательно полагалъ въ основу разсмотрѣній механики. Первое изображеніе—то, которое даютъ аксіомы и опредѣленія Ньютона; второе—энергетическое изображеніе міра; третье—образованное самимъ Гертцемъ: оно состоитъ въ упрощенномъ видоизмѣненіи перваго изображенія, изъ котораго, посредствомъ остроумнаго введенія произвольныхъ гипотетическихъ элементовъ массъ, исключено понятіе силы, такъ что, кромѣ пространства и времени, имѣется только понятіе массы. Мы разсмотримъ здѣсь не принципиальное, неизбѣжное различіе между первымъ и третьимъ изображеніями, но только общую противоположность второму, энерге-

\*) H. Hertz, Die Principen der Mechanik, 1894, S. 5 ff (III т. собр. соч.

тическому. Чтобы правильно оцѣнить эту противоположность, нужно прежде всего указать то, что выраженіе „изображенія“ употреблено здѣсь не въ настоящемъ значеніи, поскольку мы понимаемъ подъ изображеніемъ нѣчто, непосредственно данное въ наглядности. Въ этомъ строгомъ смыслѣ, только въ основѣ одной „кинематики“, занимающейся исключительно пространственно-временными свойствами движенія, лежитъ дѣйствительное, т. е. вполне наглядное изображеніе. Механика, какъ ученіе о совершающихся въ природѣ движеніяхъ, нуждается при всѣхъ обстоятельствахъ въ извѣстныхъ вспомогательныхъ понятіяхъ, которыя, если и не даны наглядно непосредственно, должны все же обладать общимъ свойствомъ допускать, въ концѣ концовъ, наглядное объясненіе. Такими вспомогательными понятіями являются сила и масса въ первомъ, одна лишь масса въ третьемъ изъ гертцовскихъ изображеній (при чемъ и здѣсь, конечно, не обошлось безъ дополнительнаго введенія понятія силы) и, наконецъ, энергія—во второмъ. Рѣшающимъ критеріемъ для выбора между этими различными „изображеніями“ Гертцъ взялъ „простоту и цѣлесообразность“, при чемъ послѣдняя сказывается не только въ характерѣ заранее опредѣленныхъ понятій, но и въ прочихъ общихъ положеніяхъ, необходимыхъ для объясненія движеній. При энергетическомъ изображеніи механики такъ-называемый принципъ Гамильтона оказывается вспомогательнымъ принципомъ, почти адекватнымъ принципу энергіи. А именно: теорема Гамильтона ограничиваетъ перемѣщенія данной системы условіемъ, чтобы разность между актуальной, кинетической энергіей и потенціальной въ среднемъ была возможно меньше. Гертцъ находитъ примѣненіе этого начала не только затруднительнымъ и сложнымъ, но даже отчасти сомнительнымъ, и кромѣ того ему кажется неосновательнымъ подчинять описаніе данныхъ движеній нѣкоторой конечной цѣли, которой нужно достигнуть, т. е. собственно говоря, ставить его въ зависимость отъ будущаго. Что касается послѣдняго воззрѣнія, то нужно замѣтить, что вѣдь и самый принципъ энергіи, какъ указано было выше, есть принципъ телеологическій, и что поэтому подчиняемый ему вспомогательный принципъ, если разсуждать логически, также долженъ обладать телеологическимъ характеромъ, т. е. вслѣдствіе обратнаго направленія всей телеологіи, долженъ, по выраженію Гертца, ставить настоящее въ зависимость отъ будущаго. Если же Гертцъ пришелъ къ выводу, что энергетическая механика не выполнима, если руководствоваться требованіями „простоты и цѣлесообразности“, то можно поставить вопросъ, являются ли вообще эти критеріи простоты и цѣлесообразности единственными, которымъ должно удовлетворять изображеніе совокупности явленій природы. Въ дѣйствительности несомнѣнно, что существуетъ еще *третій* критерій, которому въ общемъ слѣдовало точное изслѣдованіе природы со временъ Галилея и Ньютона. Его можно выразить слѣдующимъ положеніемъ: „Даваемое нами изображеніе явленій природы должно постоянно возможно меньше отклоняться отъ самихъ явленій и слѣдовательно, такъ какъ всѣ явленія даны въ наблюденіи, должно быть, какъ можно, нагляднѣе“. Подъ „наблюденіемъ“, въ виду задачи естествоиспытанія, здѣсь нужно понимать данное въ *объективномъ* наблюденіи, слѣдовательно, *пространственно-временное*. Этотъ упущенный Гертцемъ третій критерій мы можемъ назвать критеріемъ *наглядности*. Степень, въ которой система механики отвѣчаетъ постулату наглядности, выражается въ томъ, могутъ ли примѣняемые въ



ней, непосредственно не наглядных вспомогательных понятій, быть превращены въ наглядныя, и какъ именно. Примѣняя этотъ масштабъ, мы видимъ, что вспомогательныя понятія перваго и третьяго изъ упомянутыхъ изображеній, т. е. простыя понятія силы и массы, отличаются отъ вспомогательнаго понятія втораго изображенія, т. е. отъ актуальной и потенціальной энергіи, тѣмъ, что первыя два *допускаютъ непосредственно наглядное объясненіе*, въ то время какъ третье не обладаетъ этимъ свойствомъ: въ лучшемъ случаѣ энергіи, путемъ разложенія ихъ на извѣстные факторы, распадаются на наглядно-объяснимые элементы. Такъ, сила можетъ быть непосредственно представлена, какъ ускореніе движенія тѣла, масса—какъ измѣненіе сообщенной тѣлу скорости; но кинетическая энергія  $\frac{1}{2}mv^2$ —понятіе ни простое, ни непосредственно наглядное. Поэтому, энергетическая система механики явилась бы, вѣроятно, попыткой объясненія данныхъ въ наблюденіи движеній тѣлъ съ помощью сложныхъ логическихъ понятій не нагляднаго характера.

Однако, энергетическое воззрѣніе на природу отличается отъ механическаго не только этимъ сложнымъ характеромъ вспомогательныхъ понятій; специфическій признакъ перваго составляетъ требованіе *свободнаго отъ гипотезъ естествознанія* или, выражаясь правильнѣе, естествознанія, не прибѣгающаго ни къ какимъ другимъ гипотезамъ, кромѣ той, которая заключается въ предположеніи общезначимости принципа энергіи. Этимъ исключается въ принципѣ всякая попытка дать какой-либо отчетъ о тѣхъ закономерныхъ совокупностяхъ, которыя не могутъ быть подчинены прямо самому принципу энергіи. Понятно теперь, почему, напр., въ „Натурфилософіи“ Оствальда, этой талантливой и интересной попыткѣ проведенія энергетическаго міросозерцанія, слово „замѣчательный“ играетъ такую роль, которую тоже можно, пожалуй, назвать замѣчательной. Какъ замѣчательный фактъ, отмѣчается то, что изъ всѣхъ формъ энергіи одна лишь теплота обладаетъ свойствомъ непрерывно производить въ возрастающихъ размѣрахъ ту форму „связанной энергіи“, накопленіе которой опредѣляетъ теченіе всего происходящаго, и т. д. Конечно, чтобы толковать подобныя совокупности, нельзя обойтись безъ гипотетическихъ вспомогательныхъ представленій, т. е. безъ механическихъ молекулярныхъ гипотезъ. Но если совершенно отказаться отъ разрѣшенія всѣхъ такихъ проблемъ, то остается лишь разсматривать формы энергіи, какъ первоначальныя качества, и видѣть удовлетвореніе потребности познанія не столько въ приведеніи и этихъ формъ въ наглядныя или вообще понятныя соотношенія, сколько въ подчиненіи ихъ общему понятію энергіи. Не это и есть именно ученіе о качествахъ Аристотелевской физики, перенесенное въ современныя, количественныя понятія.

И несмотря на все это, при безпристрастной оцѣнкѣ, нельзя отрицать значенія и, въ извѣстномъ отношеніи, неотъемлемой заслуги этихъ опытовъ чисто энергетическаго созерцанія природы. Они не только глубоко интересны сами по себѣ, но они, несомнѣнно, много способствовали также выясненію понятій и предположеній, входящихъ въ механическое міровоззрѣніе, и подобно всякой научной системѣ, достигшей неоспоримаго господства, пришедшихъ мало-по-малу въ догматическій застой. Борьба съ противоположнымъ направленіемъ должна была, по выраженію Канта, „разбудить ихъ отъ догматической спячки“. Пытаясь оживить побѣжденное въ борьбѣ міросозерцаніи на зарѣ новаго времени и, какъ долго думали, навсегда

устраненное учение о качествахъ, съ помощью средствъ, выработанныхъ съ того времени именно механическимъ естествознаніемъ, современная энергетика доказала, если не устойчивость собственного знанія, то гипотетическій и во многихъ отношеніяхъ исполненный вполнѣ произвольныхъ фикцій характеръ всѣхъ тѣхъ воззрѣній, которыя стоятъ въ связи съ понятіемъ матеріи. Та догма, будто матерія есть вещь, которую мы воспринимаемъ непосредственно и въ которой, по исключеніи входящихъ въ чувственное воспріятіе заблужденій съ помощью физическаго и химическаго изслѣдованія, мы можемъ признать то истинное бытіе вещей, котораго такъ долго и безплодно искала философія,—та догма, по крайней мѣрѣ, окончательно разрушена новой энергетикой и связанными съ ней стремленіями къ чисто отвлеченной и свободной отъ гипотезъ дедукціи явленій природы. Матерія оказывается тѣмъ, чѣмъ она только и можетъ быть, если принять во вниманіе, что изслѣдованіе природы направлено на цѣлое, лишь на совокупность объективнаго опыта,—а именно, пространственнымъ субстратомъ явленій, о качествахъ котораго мы можемъ заключать лишь постольку, поскольку онѣ пространственно-временныя. Но такъ какъ подобныя обратныя заключенія неопредѣленны, какъ и всякій логическій приѣмъ, восходящій отъ заключенія къ основанію, то субстратъ этотъ въ послѣднемъ основаніи всегда удерживаетъ гипотетическій характеръ. Дѣйствительно, хотя о процессахъ движенія его могутъ быть устанавливаемы достовѣрныя положенія и хотя положенія эти съ прогрессомъ изслѣдованія могутъ все полнѣе исчерпывать доступныя объективному познанію явленія, однако вопросъ о томъ, въ какой степени это „перемѣщающееся въ пространство“ обладаетъ свойствами, не проявляющимися въ движеніяхъ, доступныхъ физическому анализу, остается неразрѣшимымъ по самой природѣ вещей.

Итакъ, при каждомъ приведеніи явленій природы къ опредѣленнымъ процессамъ движенія, въ остаткѣ получается именно самъ движущійся объектъ, безъ котораго мы не можемъ мыслить движеніе ни наглядно, ни отвлеченно: поэтому, въ конечномъ счетѣ, всякое толкованіе природы останавливается на этомъ неприводимомъ гипотетическомъ предѣльномъ понятіи субстрата, даннаго намъ лишь въ своихъ движеніяхъ и ихъ взаимоотношеніяхъ. Въ дѣйствительности, это то же самое предѣльное понятіе, которое было удержано и энергетическимъ созерцаніемъ. Въ самомъ дѣлѣ, если оно конечной цѣлью своихъ стремленій считаетъ „разложеніе матеріи на пространственно-скоординированный комплексъ энергій“, то это мнимое разложеніе матеріи правильнымъ образомъ опредѣляетъ ее и въ смыслѣ механическаго пониманія природы, если въ этой формулировкѣ заменить понятіе „энергій“ менѣе спорнымъ понятіемъ „явленій“. Благодаря этому приведенію понятія матеріи къ его послѣднимъ, неразложимымъ элементамъ, разрушается, наконецъ, его связь съ философскими понятіями субстрата, больше всего способствовавшая той путаницѣ и недоразумѣніямъ, какія существовали относительно него вплоть до послѣдняго времени. Что Юмъ, послѣ него Кантъ называли гипотетическія субстанціи явленій природы тѣмъ же именемъ, какимъ Декартъ, Спиноза и Лейбницъ обозначали ихъ трансцендентную метафизическую сущность, исторически это было понятно; но тотъ шагъ былъ тѣмъ не менѣе роковымъ, такъ какъ въ дѣйствительности здѣсь дѣло шло о совершенно различныхъ понятіяхъ, а между тѣмъ тождественное выраженіе постоянно приводило къ ихъ смѣшенію.



к) Механика и энергетика въ ихъ отношеніи къ общимъ условіямъ познанія природы.

Рядомъ съ вопросомъ: который изъ двухъ способовъ разсмотрѣнія, механическій или энергетическій, лучше знакомить съ эмпирической совокупностью явленій въ отдѣльности,—не менѣе важенъ и другой вопросъ, относящійся къ теоріи познанія: который изъ нихъ согласуется съ *общими* условіями нашего познанія природы? Въ самомъ дѣлѣ, какъ бы ни было полно объясненіе опыта, въ концѣ концовъ, оно не могло бы удержаться, если бы стояло въ противорѣчій съ принципами познанія, напр., съ законами логического мышленія или съ допущеніемъ постоянныхъ свойствъ пространства и т. п. И дѣйствительно, энергетика неоднократно выдвигала противъ механическаго метода этотъ аргументъ, несоединимость съ принципами познанія, такъ какъ онъ приписываетъ вообще матеріи не только такія свойства, которыя не присущи эмпирическимъ тѣламъ, но въ различныхъ гипотезахъ даже такія, которыя противорѣчатъ другъ другу. Таковы, напр., абсолютная твердость и абсолютно-жидкое состояніе, недѣлимость послѣднихъ элементовъ и безконечная дѣлимость. На эти упреки сторонникъ механическаго способа разсмотрѣнія можетъ справедливо возразить, во-первыхъ, что всѣ эти спеціальныя гипотезы для механическаго воззрѣнія на природу, какъ такового, не существенны, такъ какъ оно не связано ни съ однимъ изъ этихъ гипотетическихъ вспомогательныхъ понятій, а лишь съ тѣмъ, чтобы мыслить матерію, какъ перемѣщающееся въ пространствѣ; и во-вторыхъ, что хотя требованіе согласія съ общими формами познанія включаетъ въ себя также согласіе съ общими свойствами, безъ которыхъ мы не можемъ мыслить никакихъ объектовъ природы и къ числу которыхъ относится пространство, но что оно отнюдь не требуетъ согласія съ каждымъ изъ весьма различныхъ свойствъ отдѣльныхъ тѣлъ, напр., съ твердымъ или съ жидкимъ состояніемъ. Такъ какъ матерія есть не явленіе, а понятіе, къ образованію котораго необходимо ведетъ попытка составить себѣ отчетъ о совокупности явленій природы, то нельзя отрицать возможности, что именно эта совокупность можетъ вынудить приписать этому понятію такія свойства, которыми не обладаетъ ни одно изъ данныхъ намъ въ опытѣ тѣлъ. Но только эти свойства должны быть постоянно возможны въ пространственномъ наблюденіи, потому что иначе матерія не была бы болѣе общимъ субстратомъ данныхъ въ пространствѣ явленій. Все же, что выходитъ за предѣлы этого общаго условія, составляетъ задачу такого образованія понятій, которое имѣетъ своей регулятивой лишь согласіе выводовъ, дѣлаемыхъ изъ предположеній съ явленіями. Поскольку этотъ регулятивъ дѣлаетъ невозможнымъ точное опредѣленіе понятій, матерія является понятіемъ эвристическимъ, такъ какъ полученные подъ его руководствомъ выводы даютъ новыя регулятивныя средства, согласно которымъ сдѣланныя раньше предположенія поправляются или измѣняются, такъ что, по мѣрѣ такихъ прогрессирующихъ регулированій, постепенно получается все больше и больше *конститутивныхъ* элементовъ понятія, не подлежащихъ устраненію при послѣдующихъ исправленіяхъ. Путемъ подобныхъ регулированій, мѣсто специфическаго тепловаго флюида занялъ взглядъ на теплоту, какъ на движеніе, мѣсто истекающихъ изъ свѣтящихся тѣлъ частицъ—колебательное движеніе матеріи, и въ настоящее время физика—на пути къ развитію единого представленія свѣтовыхъ, электрическихъ

и магнетическихъ явленій излученія и колебанія, сводившихся прежде къ особымъ движеніямъ. Если изъ этого развитія физическихъ возрѣній можно вывести какое-либо заключеніе, то именно то, что собственную задачу естественно-научнаго изслѣдованія составляетъ не внезапное устраненіе гипотетическаго понятія матеріи, а постепенная замѣна гипотетическихъ элементовъ, служащихъ для непрерывнаго регулированія физическихъ познаній, окончательными положеніями. При такомъ фактическомъ развитіи науки вопросъ о томъ, достигимъ ли когда-нибудь конецъ этого прогрессивнаго процесса, является совершенно празднымъ, ибо отвѣтъ на него невозможенъ.

Если возраженія противъ гипотетическаго характера основныхъ предположеній механическаго ученія о природѣ не основательны потому, что при этомъ упускается изъ виду какъ регулятивная роль гипотезъ, такъ и непрерывное превращеніе гипотетическихъ элементовъ въ позитивные, то, съ другой стороны, возраженія эти оставляютъ совершенно безъ вниманія *логическіе* мотивы, игравшіе роль вначалѣ, при образованіи механическаго возрѣнія на природу. Выше было уже указано, что когда Галилей требовалъ отвлеченія отъ чувственныхъ качествъ, какъ чисто субъективныхъ составныхъ частей воспріятія, и приведенія явленій природы къ математическимъ свойствамъ предметовъ, то въ основѣ этого требованія лежало вполнѣ правильное соображеніе, что объективированіе чувственныхъ качествъ, господствовавшее въ аристотелевской физикѣ ведетъ къ непримиримымъ противорѣчіямъ съ опытомъ. Но такъ какъ новѣйшая энергетика не устраняетъ этихъ противорѣчій, а пытается лишь обойти ихъ тѣмъ, что разсматриваетъ факты, въ которыхъ они обнаруживаются, какъ случаи необъяснимаго совпаденія, то она совершенно упускаетъ изъ виду логическіе мотивы, побуждающіе къ различенію объективныхъ элементовъ явленій, приводящихъ всегда къ геометрическимъ и форономическимъ \*) опредѣленіямъ, и субъективныхъ, качественныхъ. Поэтому, хотя нынѣшняя энергетика не считаетъ, подобно Аристотелевской, чувственныхъ качествъ первичными качествами вещей, однако она уклоняется отъ послѣдней лишь постольку, поскольку допущенная общезначимость принципа сохраненія энергіи вынуждаетъ къ расширенію нѣкоторыхъ формъ энергіи, напр., теплоты, за предѣлы области опредѣленнаго чувственнаго качества, или къ установленію неопредѣленнаго отношенія между энергіями и ощущеніями при другихъ формахъ энергіи, напр., при электрической, химической и т. д. Какъ вспомогательное орудіе, здѣсь чаще всего примѣняется принимаемое за аксіому положеніе, что наши ощущенія суть *знаки* или *символы*, и что задача науки состоитъ лишь въ томъ, чтобы привести эти знаки въ связь, удобную для нашей *практической* дѣятельности \*\*). Но эта мнимая аксіома глубоко противорѣчитъ какъ нашему непосредственному пониманію вещей, такъ и всей исторіи научнаго мышленія. Непосредственно, наши объективныя ощущенія являются для насъ не знаками вещей, но самими вещами, а наука съ самаго начала ставила *себѣ* цѣлью объяснять совокупность явленій *теоретически*, отодвигая практическую дѣятельность всегда на второй планъ. Поэтому, основнымъ мотивомъ всякаго научнаго изслѣдованія является *посту-*

\*) Форономія—ученіе о законахъ движенія.

\*\*) Независимо отъ энергетики, взглядъ этотъ широко распространенъ среди современныхъ естествоиспытателей; его защищаютъ, напр., Махъ и Гертль.



лать свободной отъ противорѣчій связи фактовъ. Этого постулата энергетика не удовлетворяетъ, такъ какъ онъ въ дѣйствительности замѣненъ въ ней другимъ, чисто отвлеченнымъ постулатомъ *подчиненія даннаго соответствующему общему понятію*. Этотъ принципъ подчиненія на самомъ дѣлѣ является самой ранней формой, въ которой стремленіе человеческого разума къ единству искало себѣ удовлетворенія, и которая встрѣчается уже въ древнѣйшей греческой натур-философіи. Завершеніемъ этихъ стремленій, смутно проявляющихся уже въ древнѣйшемъ ученіи о единомъ міровомъ веществѣ, является Аристотелевская физика. Полнѣе всего провелъ Аристотель принципъ подчиненія въ своей физикѣ, гдѣ онъ далъ остроумно скомбинированный непрерывный рядъ преимущественно дихотомическихъ (двучленныхъ) подчиненій всѣхъ фактовъ, безжизненныхъ и жизненныхъ, физическихъ и духовныхъ понятіямъ: вещество и форма, *potentia* и *actus*. Но великое дѣло основанія новой физики заключалось въ томъ, что на мѣсто этого подчиненія общимъ понятіямъ она ввела объясненіе явленій посредствомъ приведенія ихъ въ связь по извѣстнымъ общимъ принципамъ; измѣнился и гносеологическій постулатъ; считавшееся таковымъ въ старой физикѣ *безразличное* подчиненіе единичнаго однимъ и тѣмъ же общимъ понятіямъ уступило мѣсто *свободной отъ противорѣчій* связи отдѣльныхъ явленій. На мѣсто уничтоженія противоположностей размѣщеніемъ ихъ въ логическія категоріи, новая физика выставила принципъ исключенія противорѣчія посредствомъ соответственнаго объясненія фактовъ. Аристотелевская физика рядомъ съ цѣлесообразнымъ и закономѣрнымъ удѣляла мѣсто случайному, рядомъ съ правиломъ—исключенію. Она считала потребность въ познаніи удовлетворенной, когда, въ конечномъ счетѣ, все было подчиненно упомянутымъ общимъ понятіямъ, которыя сами по себѣ, въ силу своей всеобъемлющей природы, едва ли способствовали пониманію единичнаго. Механическая физика Галилея совершенно игнорируетъ вопросъ, много ли или мало имѣется принциповъ явленій, и меньше всего испытываетъ необходимость доискиваться первопричины или конечной цѣли вещей. Но она требуетъ не допускающей исключеній законмѣрности явленій, т. е., чтобы различные принципы, устанавливаемые, какъ основы объясненія, не противорѣчили другъ другу, и слѣдовательно, чтобы съ ихъ помощью и сама совокупность явленій была свободна отъ противорѣчій. Такъ какъ новая энергетика видитъ конечную задачу изслѣдованія природы въ примѣненіи единственнаго всеобъемлющаго понятія, то гносеологическій постулатъ Галилеевскаго ученія о природѣ, постулатъ свободной отъ противорѣчій совокупности, не находитъ въ ней приложенія; вмѣстѣ съ нимъ отпадаютъ и его непосредственныя слѣдствія, исключеніе *субъективныхъ* элементовъ воспріятія изъ объективнаго изображенія міра, а вмѣстѣ съ этимъ исключеніемъ и механическое міросозерцаніе. Дѣйствительно, теоретико-познавательное положеніе, лежащее въ основѣ этого послѣдняго, состоитъ въ томъ, что послѣ исключенія субъективныхъ элементовъ воспріятія остаются лишь геометрическіе, форонимическіе и добытые наблюденіемъ законмѣрнаго теченія явленій динамическіе принципы. Но тогда понятіе матеріи, какъ освобожденный отъ субъективныхъ опредѣленій *субстратъ* явленій, оказывается необходимымъ вспомогательнымъ понятіемъ.

Современная энергетика способствовала тому, что механическая физика выяснила истинное значеніе своихъ теоретико-познавательныхъ

предпосылокъ и вспомогательныхъ гипотезъ и этимъ выполнила миссію, выпадающую въ борьбѣ созерцаній преимущественно на долю такихъ попытокъ, которыя составляютъ рѣзкую противоположность принятому ученію и потому особенно настойчиво побуждаютъ его очнуться и осмотрѣться. Но ожидать, что энергетика выйдетъ за предѣлы этой отрицательной задачи и снова направить естествознаніе по пути ученія о качествахъ, едва ли можно, въ виду ея несостоятельности, какъ эмпирической, такъ и гносеологической. Такое заключеніе имѣетъ рѣшающее вліяніе и на будущность *психологии*. Дѣйствительно, такъ какъ новая энергетика, подобно старой, считаетъ психическое одной изъ энергій, которая, будучи сама неизмѣрима, находитъ свою мѣру исключительно въ физическихъ энергіяхъ, въ цѣль которыхъ она входитъ, въ процессъ превращеній энергій, въ видѣ воображаемаго промежуточнаго звена, то психологія ставится въ такое положеніе, при которомъ она по отношенію къ естествознанію играетъ роль совершенно излишней науки, такъ какъ она вовсе не имѣетъ собственной задачи. Такимъ образомъ, при этомъ превращеніи физики въ энергетическую метафизику, энергетическая психологія вполнѣ приближается къ той механистической психологіи, которая изъ круга представленій античной атомистики все еще неоднократно проникаетъ и въ новое механическое міровоззрѣніе.

### 3. Механизмъ и витализмъ.

#### а) Общія основы біологіи.

Какъ механика и энергетика являются существенно различными міросозерцаніями, такъ аналогичными противоположностями въ болѣе узкой области жизненныхъ явленій выступаютъ механизмъ и витализмъ. Взаимныя отношенія здѣсь и тамъ весьма сходны между собой. А именно, въ то время какъ механистическая біологія прибѣгаетъ къ причинно-механическому способу разсмотрѣнія, какъ по отношенію ко всей совокупности явленій природы, такъ и въ области жизненныхъ явленій, виталистическая, подобно энергетикѣ, исходитъ изъ телеологическаго принципа и объявляетъ происходящее механически лишь одной частью всего того, что совершается въ природѣ, считая, что другая часть требуетъ иныхъ принциповъ для своего объясненія. Правда, между витализмомъ и энергетикой есть то важное, существенное различіе, что энергетика провозглашаетъ свой телеологическій принципъ принципомъ универсальнымъ, подчиняющимъ себѣ механическіе законы, между тѣмъ какъ витализмъ, самое большее, согласуетъ свой принципъ съ послѣдними, если даже не подчиняетъ имъ въ томъ смыслѣ, что онъ разсматриваетъ допущеніе цѣлесообразно дѣйствующихъ силъ природы, лишь какъ вспомогательный принципъ, оставляя всѣ права за механической причинностью. Это различіе ведетъ къ тому, что, несмотря на телеологическую близость между обоими ученіями, энергетикъ обыкновенно такъ же рѣдко бываетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, виталистомъ, какъ и виталистъ—энергетикомъ. Исторически, оба воззрѣнія также стоятъ въ существенно различныхъ условіяхъ. Механистическая біологія съ самаго начала была лишь отпрыскомъ механическаго воззрѣнія на природу, и въ собственной области жизненныхъ явленій она лишь очень медленно нашла себѣ опору, путемъ подтвержденія своихъ предположеній на отдѣльныхъ фактахъ. Витализмъ, напротивъ, возникъ не въ нѣдрахъ механическаго воззрѣ-



нія на природу, подобно энергетикѣ, но, наоборотъ, въ принципиальной противоположности ему, поскольку оно распространялось на биологическую область. Онъ сохранился, какъ остатокъ Аристотелевскаго ученія о природѣ и затѣмъ раскололся на двѣ формы: на *анимизмъ*, ближе примыкающій къ Аристотелевской энергетикѣ, и собственно *витализмъ*, который удерживаетъ вошедшее въ новое естествознание исключеніе психическаго изъ области процессовъ природы, но среди этихъ послѣднихъ отводитъ физическимъ явленіямъ жизни особое мѣсто. Отсюда понятно, что этотъ собственно витализмъ, въ общемъ, сумѣлъ отлично ужиться съ механическимъ міросозерцаніемъ, поскольку оно распространяется на мертвую природу, хотя онъ и не преминулъ воспользоваться развитой въ позднѣйшее время энергетикой идеей неопредѣленной связи явленій и отмѣтить соединимость специфически цѣлевыхъ связей въ области органическаго съ общезначимостью принципа энергіи, что лишній разъ указываетъ на внутреннюю идейную близость обоихъ телеологическихъ направленій.

Анимистическое отвѣтвленіе витализма, которое Лейбницъ старался метафизическимъ путемъ связать съ механическимъ воззрѣніемъ на природу и которое Г. Е. Шталь \*) пытался ввести въ естествознание, можетъ быть оставлено здѣсь безъ разсмотрѣнія, такъ какъ оно не занимаетъ по отношенію къ собственно биологическимъ проблемамъ положенія сколько-нибудь принципиально отличнаго отъ занимаемаго собственно витализмомъ, который главнымъ образомъ и играетъ еще роль въ новомъ естествознаніи. Хотя этотъ послѣдній умышленно игнорируетъ психическіе жизненные процессы, однако это не исключаетъ, конечно, того, что извѣстные психическіе процессы оказываютъ вліяніе какъ на образованіе понятія цѣли вообще, такъ и на примѣненіе его въ области психической жизни, правда, въ большинствѣ случаевъ, безотчетное. Подобно тому, какъ уже Галилей неоднократно указывалъ на связь между производимымъ мускульнымъ дѣйствіемъ толчкомъ (*impetus*) на внѣшнее тѣло съ движеніемъ послѣдняго, какъ на ближайшій примѣръ причинно-механическаго дѣйствія, такъ и для виталистическаго созерцанія цѣлесообразность вызываемаго такимъ способомъ движенія въ меньшей степени является прообразомъ всѣхъ другихъ цѣлевыхъ отношеній органическихъ процессовъ. Но цѣлесообразность вызываемаго волей мускульнаго движенія лежитъ въ томъ, что мускульному дѣйствію предшествуетъ представленіе желаемаго результата и что средній членъ движенія вполне соотвѣтствуетъ этому предварительному представленію и при измѣнившихся условіяхъ видоизмѣняется сообразно съ тѣмъ. Этотъ процессъ, начинающійся съ представленія цѣли, переходящій затѣмъ къ соотвѣтствующему средству и заканчивающійся достигнутымъ результатомъ, является прообразомъ дѣйствія цѣлестремительныхъ силъ вообще. И здѣсь, въ этой исходной психологической точкѣ, ясно бросается въ глаза основное различіе обоихъ способовъ разсмотрѣнія. Причинный методъ абстрагируетъ отъ входящихъ въ процессъ субъективныхъ психическихъ элементовъ. Воля дѣйствующаго остается при немъ совершенно внѣ элементовъ: онъ оперируетъ лишь двумя членами, входящими въ область естественнаго созерцанія, дѣйствіемъ мускуловъ и вызываемымъ имъ движеніемъ массы. Оба эти члена связаны определенно: каждое измѣненіе перваго, т. е. причины, измѣняетъ со-

\*) Шталь — нѣмецкій врачъ, род. въ Анспахѣ (1660—1734). Прим. перев.

отвѣтственнымъ образомъ и второй, т. е. слѣдствіе. Напротивъ, телеологическій методъ начинается съ даннаго, въ субъективнѣмъ воспріятіи психическаго начальнаго члена, представленія цѣли, и мускульное дѣйствіе становится для него средствомъ къ ея осуществленію, при чемъ средство это оказывалось, съ одной стороны, также въ опредѣленной причинной связи съ вызываемымъ слѣдствіемъ, съ другой стороны, зависитъ отъ своихъ субъективныхъ предпосылокъ, что обуславливается упомянутой психической исходной точкой. Поэтому средство это связано со своимъ слѣдствіемъ опредѣленно и со своими причинами неопредѣленно, т. е. видоизмѣняясь сообразно съ господствующими субъективными условіями. Здѣсь собственно витализмъ расходится съ анимизмомъ въ томъ отношеніи, что первый допускаетъ *физическій*, специфическій, свойственный живой субстанціи, начальный членъ подобныхъ цѣлевыхъ связей. Такъ возникаетъ понятіе цѣлестремительной силы, которая должна связываться съ явленіями по аналогіи съ имѣющимися въ насъ представленіями цѣли, сама же подобнымъ представленіемъ быть не должна. Но психологическое происхождение умозрѣнія все же и здѣсь, гдѣ оно освободилось отъ подобныхъ анимистическихъ представленій, можно обнаружить потому, что для болѣе точнаго логическаго различенія телеологическаго условія жизненныхъ процессовъ прибѣгають къ *трехчленному* составу его (установленіе цѣли, средство, осуществленіе цѣли), а не къ двучленному, состоящему только изъ причины и слѣдствія \*). Конечно, первый изъ этихъ членовъ въ данномъ случаѣ не есть фактически данный, какъ при психо-физической совокупности, служившей образомъ, но существуетъ лишь гипотетически. Насколько правильно допускать подобный членъ, всецѣло зависитъ отъ того, побуждаютъ ли къ этому дополненію члены, данные въ опытѣ, сами между собой связанные причинно (средство и осуществленіе цѣли), или же, скорѣе, желаніе понять изъ доказавшихъ свою общезначимость причинныхъ связей въ природѣ то, что считается возможнымъ уяснить изъ одной только имманентной (присущей) природѣ „цѣлестремительной аналогіи разума“.

Витализмъ неоднократно пытался осуществить соединеніе цѣле-причинъ, въ подразумѣваемомъ здѣсь прямомъ смыслѣ, отъ условія къ заключенію, съ общезначимостью механической причинности. Эти попытки обуславливаются, повидимому, игнорированіемъ основныхъ логическихъ отношеній цѣлевыхъ и причинныхъ соединеній. Поэтому, виталисты въ собственныхъ интересахъ не должны были бы такъ горячо настаивать на этомъ совпаденіи въ томъ смыслѣ, какъ они его понимаютъ. Дѣйствительно, доказать подобное логически никогда не удастся, потому что причинную связь при всѣхъ обстоятельствахъ можно мыслить, лишь какъ *опредѣленную*, между тѣмъ какъ цѣлевое соединеніе неопредѣленно, такъ какъ въѣхъ характеристическій признакъ его состоитъ въ томъ, что изъ трехъ членовъ *A—M—E* цѣлевого ряда средній членъ *M*, измѣняется подъ вліяніемъ условій, сопровождающихъ начальный членъ *A*, такъ, чтобы тотъ же эффектъ (результатъ) *E*, достигался возможно полнѣе. Но логически невозможно, чтобы одно и то же слѣдствіе было одновременно опредѣленнымъ и неопредѣленнымъ. Конечно, это еще не побудительное основаніе для того, чтобы совершенно отклонить витализмъ. Дѣйствительно, общезначимость меха-

\*) C. N. Cossmann, Elemente der empirischen Teleologie, 1899, S. 56 ff.



нической причинности или просто опредѣленнаго сочетанія явленій само является предположеніемъ, нуждающимся въ подтвержденіи на опытѣ. Поэтому, нельзя отклонить, какъ логически невозможное, допущеніе, что для различныхъ областей природы имѣются уклоняющіяся формы связи между явленіями, опредѣленные и неопредѣленные. Но для этихъ областей уничтожается и опредѣленная, механическая причинность, и утверждене, будто обѣ соединимы въ одной и той же совокупности явленій, ни въ коемъ случаѣ не допустимо. Цѣлевая причины и механическія причины исключаютъ другъ друга, потому что опредѣленная функція не можетъ быть въ то же время неопредѣленной. Допустимо ли подобное параллельное существованіе различныхъ причинностей, или же достаточно только одной, въ этомъ вопросѣ, какъ и въ вопросѣ о томъ, механика или энергетика, рѣшающую роль играютъ отчасти эмпирическіе мотивы, отчасти мотивы теоріи познания. Понятно, что изъ этихъ мотивовъ въ различныхъ попыткахъ обоснованія виталистической точки зрѣнія, въ особенности въ попыткахъ позднѣйшаго виталистическаго направленія, на первомъ планѣ стоятъ *эмпирическіе*, и можно сказать, что рѣшающее значеніе принадлежитъ исключительно имъ, хотя и были немногочисленные попытки философски обосновать витализмъ ссылкой на какую-либо философскую систему, напр., на Канта или на Шопенгауэра \*).

Выше, при общемъ изложеніи цѣлевого принципа, мы уже упоминали о главнѣйшихъ явленіяхъ, для которыхъ витализмъ считаетъ дѣйствительными специфическія цѣле-причины. Въ какой мѣрѣ эти биологическіе факты входятъ въ область такого объясненія жизненныхъ явленій, которое телеологично не только въ общемъ смыслѣ, въ которомъ оно примѣнимо ко всѣмъ причиннымъ совокупностямъ, но и въ томъ, придаваемомъ ему неовиталистами значенію, что объективные условія явленій сами по себѣ „цѣлестремительны“, отвѣтъ на этотъ вопросъ требуетъ болѣе подробнаго изслѣдованія конкретныхъ явленій. Это изслѣдованіе прежде всего должно будетъ разсматрѣть, абсолютно ли не имѣютъ эти явленія никакой аналогіи въ области причинныхъ совокупностей, такъ что эта специфическая природа ихъ ведетъ къ необходимости искать для нихъ и специфическій родъ причинъ, или же, какъ иногда выражается витализмъ, употребляя формулу, смягчающую его противоположность механизму, нужно допустить специфическія *побочныя условія* общезначущихъ физическихъ причинъ, видоизмѣняющія ихъ дѣйствіе. Впрочемъ, такъ какъ специфическія цѣле-причины никогда не могутъ быть предметомъ непосредственнаго наблюденія, но всегда остаются лишь логиче-

\*) Сюда относятся философскія разсужденія, которые Ганс Дришъ присовокупилъ къ своимъ разнообразнымъ, съ большимъ стараніемъ и остроуміемъ собраннымъ наблюденіямъ. (См. его «Analytische Theorie der organischen Entwicklung» 1891, S. 147 ff и «Die organischen Regulationen» 1901, S. 199 ff). Основу этихъ философскихъ разсужденій составляютъ теоріи познания Канта и метафизика Шопенгауэра. Мѣ то, отводимое Дришемъ понятію цѣли въ Кантовской теоріи познания, не совсѣмъ, конечно, соответствуетъ фактическимъ отношеніямъ. Въ нѣсколько иныхъ формахъ защищаетъ витализмъ Л. Рейнке въ своемъ сочиненіи: «Миръ, какъ дѣйствіе» (Die Welt als That) 1899 и въ «Введеніи въ теоретическую биологию», 1901. Взгляды Рейнке, изложенные въ первомъ изъ этихъ произведеній, примыкаютъ къ телеологии Эд. фонъ-Гартмана (въ «Философіи безъ означательнаго» и въ ученіи о категоріяхъ). Ср. критику этихъ и другихъ неовиталистическихъ теорій Эдм. Кенига, Philos. Stud 19, 1902, S. 418ff и антикритику Эд. фонъ-Гартмана тамъ же 18, 1903 S. 505ff.

скими постулатами, то вполне естественно, что необходимость ихъ допущенія можетъ быть доказана только отрицательно тѣмъ, что приводимыя къ нимъ явленія не могутъ быть выведены изъ общихъ законовъ, распространяющихся и на неорганическую природу. Но это утверждение опять-таки можетъ касаться лишь общаго характера явленій, а не точнаго изслѣдованія ихъ причиннаго хода въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, отъ котораго совершенно отказывается и самъ витализмъ. Поэтому дѣло можетъ идти лишь о томъ, существуютъ ли среди процессовъ мертвой природы, которые мы въ отдѣльности приводимъ къ механическимъ принципамъ, къ процессамъ высвобожденія и катализа \*) и, наконецъ, къ дѣйствіямъ химическаго сродства, — такіе, которые по своему общему характеру соотвѣтствуютъ во внѣшней послѣдовательности явленій жизненнымъ процессамъ органической природы. При этомъ дѣло будетъ идти, главнымъ образомъ, опять о тѣхъ *трехъ* группахъ явленій, о которыхъ уже упоминалось выше, какъ о специфически-органическихъ процесахъ: о сохраненіи организма при непрерывной смѣнѣ его частей, о размноженіи путемъ дѣленія или рожденія и, наконецъ, о такихъ измѣненіяхъ состоянія, которыя, въ виду проявляющихся въ нихъ переходовъ отъ состояній болѣе простой цѣлесообразности къ состояніямъ болѣе сложной, мы называемъ „развитіями“. Существуютъ ли внѣ жизненнаго процесса такіе общіе процессы природы, которые въ своихъ внѣшнихъ проявленіяхъ соотвѣтствуютъ перечисленнымъ, или нѣтъ? И затѣмъ, въ случаѣ утвердительнаго отвѣта, можно ли доказать, главнымъ образомъ, существованіе такихъ, которые существенно сходны съ жизненными процессами по природѣ господствующихъ въ нихъ физико-химическихъ условій. Что они не могутъ вполне совпадать съ ними, это можно, конечно, утверждать а priori, иначе они сами были бы жизненными процессами. Однимъ словомъ, дѣло можетъ идти только о томъ, заключаетъ ли въ себѣ такъ-называемая неорганическая природа такіе процессы, которые въ своемъ теченіи *аналогичны* жизненнымъ процессамъ, и между ними такіе, которые съ вѣроятностью могутъ быть разсматриваемы, какъ *предварительныя ступени* самихъ жизненныхъ процессовъ, благодаря сходству дѣйствующихъ формъ энергій.

#### б) Самосохраненіе и размноженіе организмовъ.

Первое изъ упомянутыхъ специфическихъ жизненныхъ явленій, *самосохраненіе организма* путемъ обмѣна веществъ и энергій, находитъ въ неорганической природѣ множество аналогій, которыя были использованы, какъ доказательства всеобщей одушевленности вещей, правда, болѣе поэтически-фантастической, чѣмъ научной натурфилософіей. Великолѣпнѣйшій примѣръ подобной устойчивости, далеко превосходящій поддержаніе организма, но аналогичный ему лишь съ внѣшней стороны, представляетъ, какъ извѣстно, солнечная система. Подобную же аналогію въ маломъ масштабѣ, быть можетъ, еще болѣе близкую, хотя все же только внѣшнюю, можно видѣть въ самосохраненіи капли подъ дѣйствіемъ разрушительныхъ механическихъ усилій. Еще болѣе сходства съ устойчивостью органическихъ элементарныхъ частицъ имѣютъ тѣ самосохраненія химическихъ соединений, которыя разлагаются подъ вліяніемъ вступающихъ въ соприкосновеніе съ ними веществъ, и затѣмъ снова возстановляютъ свое строеніе съ помощью освобо-

\*) См. «Вѣст. Зн.» 1903, № 1.



дившихся такимъ образомъ силъ сродства. Такъ, муравьиная кислота въ присутствіи окисловъ металловъ при возстановленіи послѣднихъ разлагается на воду и углекислоту; а изъ нихъ можно затѣмъ подѣйствиемъ возстановленныхъ металловъ снова получить муравьиную кислоту. Но такъ какъ обмѣнъ веществъ въ организмахъ состоитъ въ непрерывной смѣнѣ подобныхъ процессовъ разложенія и возстановленія, то все говоритъ за то, что въ равновѣсныхъ состояніяхъ сложныхъ химическихъ молекулъ, основывающихся на обмѣнѣ съ окружающей средой, мы имѣемъ явленія не только внѣшне-аналогичныя устойчивымъ состояніямъ организма, но *родственные* имъ, которыя смѣло могутъ быть разсматриваемы, какъ ихъ простѣйшія предварительныя ступени. Въ дѣйствительности, такова именно точка зрѣнія, съ которой физиологія издавна разсматриваетъ явленія обмѣна веществъ. Эта строго причинная точка зрѣнія не исключаетъ, естественно, того, что тѣ же явленія, въ виду значенія равновѣсія въ обмѣнѣ веществъ для всей совокупности жизненныхъ явленій, могутъ быть признаны въ высшей степени цѣлесообразными. Только цѣлесообразность эта также мало покоится на специфическихъ (особенныхъ), лежащихъ внѣ общихъ законовъ природы, свойствахъ, какъ и устойчивость солнечной системы или капли; она является необходимымъ, неизбежнымъ выводомъ изъ условій, въ которыхъ находится организмъ. и когда со смертію организма упомянутое равновѣсіе прекращается, то это обуславливается не тѣмъ, что отъ него отдѣлилась специфическая жизненная сила, но тѣмъ, что навсегда нарушены именно указанныя выше условія химическаго равновѣсія.

Если исходить изъ этихъ точекъ зрѣнія, то и *вторая* группа цѣлестремительныхъ жизненныхъ явленій, *размноженіе организмовъ* посредствомъ дѣленія или отдѣленія специфическихъ зародышевыхъ клѣтокъ, сама по себѣ отнюдь не представляетъ такой проблемы, которая а priori можетъ быть отмѣчена, какъ недоступная для механическаго или физико-химическаго разсмотрѣнія. Въ ея общемъ морфологическомъ характерѣ, въ отдѣленіи части отъ обладающаго определенными свойствами цѣлаго и въ переходѣ ея въ болѣе или менѣе самостоятельное образованіе, получающее тѣ же свойства, въ этомъ типическомъ процессѣ, органическомъ актѣ рожденія, лишь повторяются явленія, повсемѣстно совершающіяся въ природѣ, и по своему формальному характеру являющіяся дальнѣйшими примѣненіями принципа устойчивости, поскольку при нихъ отдѣльная система, какъ угодно расчлененная на элементы или меньшія группы, не только сама сохраняется при постоянномъ обмѣнѣ образующихъ составныхъ частей, но, распадаясь на части, передаетъ это свойство и своимъ частямъ. Такъ, происшедшіе отъ отдѣленія планетныхъ массъ спутники, согласно астрофизической гипотезѣ, образуютъ съ планетами, къ которымъ они принадлежатъ, меньшія системы, которыя въ меньшемъ масштабѣ воспроизводятъ устройство и законы движенія солнечной системы. Точно такъ же, при механическомъ дѣленіи капли, возникаютъ меньшія капли съ тѣми же свойствами формы и сдѣпленія. Еще болѣе близкій примѣръ представляютъ извѣстные химическіе процессы, которые мы съ полнымъ правомъ можемъ разсматривать опять-таки не только какъ внѣшнія аналогіи, но какъ существенно-родственные явленія, слѣдовательно, въ этомъ смыслѣ, какъ предварительныя ступени процессовъ размноженія путемъ дѣленія и рожденія. Извѣстны ряды полимерныхъ (многосложныхъ) химическихъ соединений, обладаю-

щихъ свойствомъ, подъ дѣйствіемъ химическихъ контактныхъ реагентовъ \*), такъ называемыхъ ферментовъ, расщепляться на большое число членовъ такого же ряда аналогично, но проще составленныхъ; таковы, на примѣръ, члены ряда жирныхъ кислотъ, многоатомнаго алкоголя, сахаристыхъ веществъ и т. п. Чѣмъ сложнѣе становится строеніе членовъ подобнаго ряда, тѣмъ меньше различаются сосѣдніе члены своими физическими и химическими свойствами и тѣмъ болѣе мыслимо возстановленіе продукта расщепленія подъ дѣйствіемъ извѣстныхъ реагентовъ, способствующихъ полученію первоначальнаго соединенія. Конечно, даже въ простѣйшихъ случаяхъ, когда процессъ размноженія выступаетъ передъ нами въ формѣ дѣленія клѣточекъ, онъ представляетъ собой процессъ несравненно болѣе сложный, чѣмъ расщепленіе составныхъ химическихъ молекулъ при извѣстныхъ процессахъ химическаго разложенія. Не только вещество подверженное процессу, имѣетъ очень сложное, до сихъ поръ не вполне точно изслѣдованное строеніе, но сами процессы дѣленія, какъ тому учатъ замѣчательныя явленія, сопровождающія эти процессы въ зернѣ и его составныхъ частяхъ, представляютъ собою, очевидно, химическіе процессы, распространяющіеся послѣдовательно на различныя, хотя и стоящія въ химическомъ коннектѣ (соединеніи) субстанціи. При этомъ извѣстные процессы дѣленія дѣйствуютъ, повидимому, на слѣдующіе за ними, подобно ферментамъ, посредствомъ образующихся при этомъ контактныхъ возбуждителей. Отношенія эти, естественно, усложняются до чрезвычайности при формахъ амфигеническаго, двуполога рожденія, гдѣ подобныя химическія составныя части, высвобождающія своимъ контактомъ лишь позднѣйшія стадіи процесса расщепленія, раздѣляются на вполне различныя живыя существа. Но какъ бы ни была велика запутанность этихъ явленій, они все же составляютъ послѣдовательный рядъ, столь нераздѣльно примыкающій къ упомянутымъ простѣйшимъ случаямъ расщепленія, происходящаго аналогичнымъ образомъ и внѣ организма, что мы не имѣемъ права сказать: здѣсь, при этихъ исходныхъ пунктахъ, физико-химическое толкованіе, пожалуй, еще допустимо, но тамъ, при болѣе совершенныхъ формахъ, оно принципиально исключено, такъ какъ сложность явленій сама по себѣ вовсе не даетъ для этого достаточнаго основанія. Напротивъ, если простѣйшіе процессы размноженія органическихъ формъ, судя по всему тому, что доступно нашему разсмотрѣнію, какъ съ внѣшней стороны, такъ и по внутренней своей природѣ, входятъ въ составъ химическихъ процессовъ расщепленія чрезвычайно сложныхъ соединеній, то почти не нарушенная непрерывность, съ которой изъ самыхъ низшихъ развиваются высшія формы рожденія, рѣшительно говоритъ за то, что условія подобныхъ процессовъ дѣленія, сами по себѣ чрезвычайно запутанныя уже теперь, будутъ прогрессировать и дальше до безконечности, во всякомъ случаѣ, для насъ. Но отъ этой возможности доказательства отдѣльныхъ случаевъ принципиальный вопросъ, какъ таковой, въ силу приведенныхъ выше основаній, не зависитъ. Отвѣтъ на него, на основаніи всей совокупности явленій размноженія, какъ между собой, такъ и съ примыкающими къ нимъ процессами неорганической природы, долженъ быть скорѣе данъ тотъ, что простѣйшая форма рожденія, дѣленіе органическихъ индивидовъ, есть не что иное, какъ морфологическое выраженіе сложнаго химическаго процесса расщепленія, который затѣмъ

\*) См. выше, катализъ.



при все болѣе усложняющихся внѣшнихъ и внутреннихъ условіяхъ повторяется и въ высшихъ формахъ рожденія. Сюда могутъ присоединяться какія угодно психическія и психофизическія явленія въ формѣ ощущеній, чувствъ и составленныхъ изъ нихъ стремленій, которыя въ нашемъ полномъ пониманіи процесса играютъ существенную роль, *естественно научное* разсмотрѣніе, и здѣсь придержавающееся отвлеченія отъ субъективныхъ составныхъ частей опыта, оставляетъ ихъ безъ вниманія. Да оно и не нуждается въ этомъ, пока остается на почвѣ строго объективнаго изслѣдованія природы. Дѣйствительно, здѣсь процессъ рожденія носитъ всѣ признаки физико-химическаго процесса, при которомъ морфологическая и химическая стороны предполагаемаго процесса расщепленія тѣсно связаны между собой.

### с) Процессы возстановленія (регенераціи).

Такъ-называемый цѣлестремительный характеръ нормальныхъ явленій размноженія является не единственнымъ аргументомъ, приводимымъ витализмомъ въ доказательство необходимости допущенія морфогенетическихъ цѣле-причинъ; витализмъ, особенно неовитализмъ, обращаетъ больше вниманія на *анормальныя* явленія, при которыхъ тѣ же образующія органъ силы при измѣнившихся условіяхъ дѣйствуютъ инымъ образомъ, но всегда цѣлесообразно приспособленнымъ къ потребности организма. Сюда относятся прежде всего *процессы возстановленія*. Свойственная всѣмъ субстанціямъ и лишь въ зависимости отъ ступени развитія въ весьма различныхъ размѣрахъ проявляющаяся способность замѣщать потери субстанции новообразованиемъ утеранныхъ тканей и органовъ ни въ коемъ случаѣ, конечно, не выходитъ за тѣ предѣлы, внутри которыхъ явленія размноженія дѣленіемъ и рожденіемъ находятъ свои аналогіи и простѣйшія предварительныя ступени въ химическихъ процессахъ расщепленія мертвой природы. Тотъ фактъ, что производимое извнѣ раздѣленіе органически-химическаго комплекса субстанцій высвобождаетъ въ остаткахъ субстанции такія же силы сродства, какъ и въ тѣхъ расщепленіяхъ сложныхъ химическихъ молекулъ, которыя, какъ мы можемъ допустить, вызываются ферментами расщепленія, возникающими во время нормальныхъ химическихъ жизненныхъ процессовъ, этотъ фактъ самъ по себѣ не имѣетъ ничего страннаго, что вынуждало бы къ введенію специальныхъ вспомогательныхъ понятій. Но вотъ Густавъ Вольфъ сдѣлалъ интересное наблюденіе, что вынутая изъ глаза живого тритона линза (хрусталикъ) возстановилась, хотя за время развитія она вполне отдѣлилась отъ эктодермы, отъ которой она ведетъ свое происхожденіе, какъ продуктъ ея роста \*). Въ этомъ будто бы проявляется цѣлесообразная самопомощь органа, которая совершенно выходитъ изъ рамокъ обыкновенныхъ процессовъ развитія, допускающихъ во всякомъ случаѣ физико-химическое толкованіе, потому, что отдѣленіемъ линзы отъ породившей ее субстанции нарушена связь съ этими условіями. Однако, если бы глазъ по своему образованію изъ составныхъ частей морфогенетически отличнаго значенія, былъ эквивалентенъ агрегату внутренне не связаннымъ образованій, то сохраненіе его частей посредствомъ цѣлестремительныхъ силъ было бы не менѣе странно и возстановленіе удаленной изъ первоначальной совокупности части было бы поэтому столь же непонятно съ виталистической точки зрѣнія,

\*) G. Wolff, Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre, 1898. S. 68 ff.

сколько и съ физико-химической. Но такъ какъ естественная линза не постороннее тѣло, какимъ была бы стеклянная линза, но часть живого органа, то непонятно, почему она не должна принимать участія въ условіяхъ равновѣсія и ихъ слѣдствіяхъ, которыя въ развитомъ органѣ, какъ въ каждой другой частичной системѣ организма, должны осуществляться уже внутри нормальныхъ процессовъ обмѣна веществъ. Аргументъ этотъ, такимъ образомъ, основывается на томъ *petitio principii* (сложномъ утвержденіи), что любая часть живого органа лишь тогда стоитъ въ необходимомъ для частичнаго или полнаго возстановленія физико-химическомъ взаимодействіи съ окружающей средой, если она была связана съ этой же средой съ момента своего происхожденія. Но это *petitio principii*, очевидно, ложно, какъ это видно ужъ изъ того, что части органа, воспроизведенныя вновь, также хорошо образуютъ физиологическое, т. е. физико-химическое совокупное цѣлое, какъ и при строеніи первоначальнаго образованія. Что линза въ развитомъ глазѣ обязана тѣмъ равновѣсіемъ между накопленіемъ и разложеніемъ, которое одинаково предохраняется, какъ отъ атрофіи, такъ и отъ чрезмѣрнаго роста лишь однимъ химическимъ взаимодействіемъ съ окружающей ее средой, въ этомъ, полагаемъ, никто сомнѣваться не станетъ. Но тогда непонятно, почему дѣйствіе тѣхъ химическихъ силъ, которыя поддерживаютъ равновѣсіе всѣхъ составныхъ частей органа во время нормальнаго обмѣна веществъ, не должно распространяться на тотъ случай, когда равновѣсіе это нарушается насильственнымъ удаленіемъ какой-либо группы молекулъ, участвующей въ образованіи конституціи цѣлага. Процессы возстановленія мы можемъ представлять себѣ не иначе, какъ сходными во всемъ существенномъ съ процессами нормальнаго обмѣна веществъ, оставляя въ сторонѣ то, что непрерывно совершающіеся при послѣднемъ процессы расщепленія и соединенія вслѣдствіе потери субстанціи развиваются односторонне. Поэтому обмѣнъ веществъ и возстановленіе не противоположны другъ другу, какъ совершенно различные процессы; напротивъ, нужно постоянно помнить, что нормальный обмѣнъ веществъ есть процессъ возстановленія и что, наоборотъ, каждое даже совершающееся при необыкновенныхъ условіяхъ возстановленіе есть вмѣстѣ съ тѣмъ процессъ обмѣна веществъ.

Какъ съ возстановленіемъ частей органа на чужой, по происхожденію, почвѣ, такъ же обстоитъ дѣло и съ другимъ аргументомъ въ пользу дѣйствительнаго существованія специфическихъ жизненныхъ силъ: съ измѣненіями въ составляющихъ эмбриональное развитіе процессахъ дифференцированія подъ внѣшнимъ воздѣйствіемъ, препятствующимъ нормальному развитію. Хотя подобныя воздѣйствія, какъ показали многочисленныя опыты, очень часто бываютъ причиной фактически наступающихъ неправильностей образованія, такъ-называемыхъ уродствъ, однако, нужно согласиться, что существуетъ широкое саморегулированіе, благодаря которому возникающія уродливости исправляются. При подобныхъ компенсаціяхъ (восполненіяхъ) части образующаго матеріала опять-таки могутъ получить функцію, которая имъ вовсе не принадлежитъ при нормальномъ развитіи. Подобно регенераціямъ, и компенсаціи совершаются тѣмъ шире и тѣмъ полнѣе, чѣмъ ниже, т. е. чѣмъ менѣе дифференцирована та ступень развитія, на которой стоятъ организмы. Такъ, Гансъ Дришъ наблюдалъ, что когда онъ уродовалъ яйца иглокожихъ послѣ первыхъ дѣленій яйцевыхъ клѣтокъ, то изъ оставшихся выходили вполне правильно развившіяся личинки. Это и другія подобныя же наблюденія надъ произвольно вызываемыми



нарушеніями развитія образуютъ интересную параллель съ опытами регенераціи. Предположеніе, что подобный ростъ части зародыша до полнаго организма объяснимъ лишь какъ „жизненный“ („vitales“) фактъ изъ дѣйствія специфическихъ силъ развитія, а не какъ причинный, обусловленный физико-химическими процессами, — и здѣсь опирается на *petitio principii*, а именно на допущеніе, что каждый элементъ зародыша предрасположенъ лишь къ одному направленію физико-химическихъ процессовъ. Еслибы мы могли представить себѣ морфологическіе элементы въ *причинномъ* отношеніи вполне самостоятельными, совершенно независимыми отъ окружающей среды единицами, то едва ли было бы понятно, какъ вмѣстѣ съ тѣмъ они могли бы *телеологически* находиться подъ воздѣйствіемъ этихъ другихъ элементовъ зародыша; и наоборотъ: если мы устанавливаемъ цѣлевую соотношенія между частями зародыша, то нельзя отвергнуть и вытекающего отсюда вывода, что отдѣльныя части находятся между собой и въ физико-химическомъ взаимодействіи. Другими словами, элементы, относящіяся другъ къ другу телеологически, необходимо должны и въ причинномъ отношеніи составлять одно цѣлое, не исключющее, но включающее взаимодействие частей, т. е.: каждая телеологическая связь требуетъ причинной связи. Поэтому положеніе, что нѣкоторая функциональная зависимость объяснима телеологически, а не причинно, ведетъ къ представленіямъ, для естествознанія невозможнымъ. Если, напр., процессы обмѣна вещества каждой отдѣльной яйцеклѣтки иглокожихъ, чего не оспариваютъ и виталисты, основываются на химическомъ сродствѣ и физической диффузіи, а измѣненія этихъ процессовъ вслѣдствіе искусственнаго дѣленія яйца — на телеологическомъ принципѣ, то или нужно допустить, что этотъ телеологическій принципъ самъ проявляется въ химико-физическомъ взаимодействіи элементовъ, и тогда онъ есть лишь иное выраженіе причинной связи явленій; или въ этомъ принципѣ нужно видѣть нѣчто въ родѣ платоновскихъ „идей“, первичный образъ, который вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ мистическая сила сверхчувственного происхожденія, вмѣшивается въ естественные факты, организуя ихъ и измѣняя. Такъ какъ нынѣшній витализмъ отвергаетъ послѣдній способъ представленія, что слѣдуетъ изъ его энергичныхъ протестовъ противъ признававшихъ его прежнихъ виталистическихъ системъ, то ему остается принять лишь первое допущеніе. Но, согласно этому допущенію, каждая цѣлевая зависимость, относится ли она къ нормальному или къ какъ угодно нарушенному развитію, необходимо должна быть вмѣстѣ съ тѣмъ зависимостью причинной, всецѣло подчиненной неограниченному дѣйствию общихъ законовъ природы. Иными словами: различіе между телеологическимъ и причиннымъ разсмотрѣніемъ не есть различіе существенное, раздѣляющее содержаніе опыта на двѣ отдѣльныя области, но оба способа разсмотрѣнія различаются лишь *формально*, такъ что каждому цѣлевому отношенію соответствуетъ причинная связь, какъ его дополненіе, и наоборотъ, каждой причинной связи можетъ быть, въ случаѣ нужды, придана телеологическая форма.

#### d) Явленія развитія. Онтогенезисъ и филогенезисъ.

Затронутыя въ предыдущемъ параграфѣ явленія регенераціи и пополненія погибшихъ частей зародыша, въ смыслѣ полнаго образованія нормальнаго организма, ведутъ непосредственно къ *третьей* группѣ явленій, которыя даютъ поводъ допущенію специфическихъ

жизненных силъ, и для которыхъ это допущеніе, повидимому, находитъ извѣстную опору въ самихъ фактахъ, — въ томъ отношеніи, что здѣсь почти совсѣмъ отсутствуютъ соотвѣтствующія аналогіи изъ области неорганической природы, въ особенности настоящія предварительныя степени этихъ жизненныхъ процессовъ. Эта группа состоитъ изъ явленій *индивидуальнаго и родового развитія*, изъ такъ-называемыхъ онтогенезиса и филогенезиса. Когда подъ первымъ, сильнымъ впечатлѣніемъ Дарвиновскихъ работъ, многіе полагали, что благодаря имъ сдѣлали по крайней мѣрѣ первый шагъ къ причинному разрѣшенію проблемы развитія, то это была, конечно, ошибка. Дѣйствительно, въ концѣ концовъ проблема индивидуальнаго развитія была приведена къ *двумъ* другимъ проблемамъ, филогенезиса и наслѣдственности. Но это приведеніе, несмотря на свое безусловно важное теоретическое значеніе, не можетъ быть названо причиннымъ разрѣшеніемъ или даже первымъ шагомъ по пути къ такому разрѣшенію уже потому, что, какъ понятіе наслѣдственности, такъ и совершенно неопредѣленное понятіе приспособленія, съ помощью которыхъ Дарвинъ пытался разрѣшить загадку филогенезиса, сами были лишь понятія телеологическія. Это сказалось главнымъ образомъ въ томъ, что проблема наслѣдственности непрерывно требовала гипотезъ, съ помощью которыхъ пытались подойти ближе къ причинному объясненію явленій. Но что это до сихъ поръ не удалось или, во всякомъ случаѣ, удалось чрезвычайно мало, не подлежитъ никакому сомнѣнію, такъ какъ составленная на этотъ счетъ теорія либо, подобно мнимому „механическо-физиологическому ученію происхожденій“ Нэгели, въ основѣ своей опять возвращались къ специфическимъ „цѣлестремительнымъ“ силамъ, либо, подобно опытамъ Вейсманна и другихъ, въ сущности такъ же, какъ и Дарвиновская гипотеза „пангенезиса“, только переносили изслѣдуемое свойство съ организмовъ и органовъ на гипотетическія органическія молекулы или группы молекулъ. Однако, въ виду того, что ни въ одномъ процессѣ неорганической природы не проявляются свойства органическихъ развитій, здѣсь еще гораздо меньше, чѣмъ при проблемѣ обмѣна веществъ и рожденія, возможно возражать противъ витализма, противопоставляя ему настоящее объясненіе явленій, отъ котораго онъ самъ совершенно отказывается. Скорѣе здѣсь можетъ разбираться лишь такой вопросъ: дѣйствительно ли, какъ утверждаетъ витализмъ, совершенно исключенъ такой способъ разсмотрѣнія, который связываетъ эти неизслѣдованные еще въ своей внутренней совокупности процессы съ извѣстными физико-химическими процессами природы, или же подобный методъ, наоборотъ, долженъ разсматриваться, какъ правильный и необходимый, въ виду всей совокупности отношеній, существующихъ между явлениями онтогенетическаго и филогенетическаго развитія, съ одной стороны, и прочими жизненными процессами съ другой. Разъ вопросъ поставленъ такъ, то мы неизбежно должны дать на него утвердительный отвѣтъ въ послѣднемъ смыслѣ. Если, съ одной стороны, процессъ рожденія въ своей простѣйшей формѣ, въ расщепленіи индивидовъ на матеріально и функционально однородныя субстанціи, находитъ свои предварительныя ступени въ химическомъ расщепленіи полимерныхъ соединений, то, съ другой стороны, нужно помнить, что всѣ процессы развитія въ конечномъ счетѣ сводятся къ большому числу подобныхъ процессовъ расщепленія, которые видоизмѣняются въ постоянно возрастающей степени лишь въ томъ отношеніи, что отдѣльные продукты дѣленія принимаютъ самую



разнообразныя формы „приспособленія“, выражаясь телеологически. къ вызываемымъ окружающей средой условіямъ самосохраненія. Приспособленіе это само по себѣ, какъ уже было замѣчено—понятіе телеологическое, а не причинное, почему оно и удерживается большинствомъ біологовъ, принимающихъ теорію Дарвина. Но телеологическое выраженіе нисколько не исключаетъ здѣсь причиннаго толкованія явленій; напротивъ, совокупность, въ которую оно входитъ, требуетъ такого толкованія. Дѣйствительно, если не представлять себѣ приспособленія къ окружающему, какъ физико-химическое воздѣйствіе, которое окружающая среда производитъ на живыя субстанции, и какъ соотвѣтствующую этому воздѣйствію реакцію послѣднихъ, которая, какъ бы мы ее ни представляли, во всякомъ случаѣ должна также соотвѣтствовать физико-химическимъ свойствамъ живыхъ субстанцій,—то какъ можно представлять его себѣ иначе? *Primum movens* подобныхъ „приспособленій“ можетъ быть, естественно, двоякимъ. Оно можетъ относиться къ окружающей средѣ, какъ, напр., когда растенія, пересаженныя въ другую почву, измѣняютъ свои свойства. Но оно можетъ такъ же лежать въ самой живой субстанціи; такъ, напр., когда индивиды одного и того же животнаго вида борются между собой изъ-за пищи и размноженія и борьба эта, благодаря вызываемому ею упражненію органовъ, повышаетъ работоспособность въ опредѣленномъ направленіи. Примемъ ли мы ту или другую форму этихъ измѣняющихъ условій, безразлично обозначаемыхъ Дарвиномъ общей формулой „борьба за существованіе“, тѣ или иныя комбинаціи ихъ,—сами измѣненія всегда остаются физико-химическими процессами, которые въ своихъ отдѣльныхъ элементахъ, разсматриваемыхъ внѣ всей цѣлесообразной совокупности, сводятся къ общимъ дѣйствіямъ, встрѣчающимся въ существенно сходной формѣ и въ неорганической природѣ. Дѣйствительно, частью это процессы роста, частью—расщепленія отдѣльныхъ составныхъ частей формы, слѣдовательно, явленія. въ которыхъ повторяются извѣстные химическіе процессы общераспространеннаго характера; и было бы совершенно нелѣпо, потому только, что процессы эти въ данномъ случаѣ образуютъ такъ-называемый процессъ жизни, разсматривать ихъ совершенно иначе, чѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда они встрѣчаются намъ со всѣми такими же существенными признаками въ мертвой природѣ. Цѣпь процессовъ, каждое отдѣльное звено которой должно сводиться къ опредѣленнымъ причиннымъ условіямъ, взятая какъ цѣлое, не можетъ подчиняться вполнѣ другимъ условіямъ, чѣмъ ея части. Поэтому, кто ко всѣмъ тѣмъ отдѣльнымъ физико-химическимъ дѣйствіямъ присоединяетъ еще специфическое условіе, которое должно относиться лишь къ цѣлому и безъ участія котораго не можетъ произойти соединеніе отдѣльныхъ причинно опредѣленныхъ единичныхъ процессовъ, тотъ дѣлаетъ излишнее допущеніе, такъ какъ опредѣленный рядъ жизненныхъ процессовъ такъ же мало является особой сущностью, присоединяющейся ко всѣмъ отдѣльнымъ процессамъ, какъ мало при разложеніи сложнаго движенія въ пространствѣ требуется особый субстратъ для движенія, какъ дѣлаго, кромѣ элементовъ, на которое оно можетъ быть разложено. Если же предположеніе это должно имѣть значеніе лишь для одной части процессовъ природы, а именно для живой природы, то это ограниченіе только вносить въ самую идею еще больше противорѣчія, тѣмъ болѣе, что явленія, которыя могли бы подать поводъ ко введенію подобныхъ, надѣленныхъ провиденціальными свойствами

природныхъ силъ, встрѣчаются въ природѣ весьма часто. Въдѣ процессы развитія, въ широкомъ смыслѣ слова, суть не что иное, какъ **периодическіе** процессы, въ которыхъ во временной послѣдовательности послѣ промежуточныхъ состояній съ несходными формами возвращаются состоянія съ формами сходными. Условія для этого, въ общемъ, даны вездѣ, гдѣ процессы высвобожденія повторяются черезъ равные промежутки времени, потому что высвобождающія силы всегда требуютъ одинакового времени для того, чтобы возрасти до требуемой величины. Представимъ себѣ подобныя высвобождающія силы въ формѣ химическихъ ферментовъ расщепленія, которые въ извѣстномъ расположеніи высвобождаютъ цѣпь процессовъ и, въ свою очередь, **обладаютъ свойствомъ** возобновляться путемъ химическихъ контактныхъ дѣйствій, тогда **передъ** нами будетъ картина переменныхъ состояній, которую можно разсматривать, какъ общую схему любого процесса развитія.

Хотя эти химическіе процессы высвобожденія и выводимые изъ нихъ процессы внутри живыхъ субстанцій, въ большинствѣ для нашего познанія еще недоступны, однако именно здѣсь нужно предположить, что морфологическія явленія развитія суть внѣшнія проявленія этихъ внутреннихъ процессовъ. Тогда и къ этимъ послѣднимъ будетъ примѣнимъ принципъ, дѣйствительный для первыхъ, а именно тотъ принципъ, что каждое данное въ опредѣленный моментъ времени состояніе постоянно и прежде всего можетъ быть выведено изъ непосредственно предшествующихъ ему условій. Только теперь уже сами эти условія въ значительной своей части переходятъ изъ внутреннихъ во внѣшнія, такъ какъ складывающіеся изъ химическихъ процессы роста органической формы содержатъ въ себѣ механическія условія превращеній своихъ формъ. Въ дѣйствительности это и есть та мысль, которая лежитъ въ основѣ новѣйшей „эволюціонной механики организмовъ“. Въ противоположность прежней морфологии, которая понимала подъ „законами развитія (эволюции)“ типическое протеканіе развитія въ его цѣломъ, требующее телеологическаго толкованія, она пытается вывести отдѣльныя превращенія формы изъ непосредственно связанныхъ причинно моментовъ развитія. Если отдѣльныя ступени послѣдовательнаго развитія понимаются такимъ путемъ въ ихъ причинной необходимости, то этимъ, само собой разумеется, дается и цѣлое. Такимъ образомъ, эволюціонная механика является полной противоположностью теоріи типовъ Кюве и Агасиса: какъ **послѣдняя** требуетъ телеологическаго толкованія изъ идеи цѣлаго, такъ первая требуетъ причиннаго объясненія изъ ряда опытныхъ явленій \*).

#### е) Гносеологическое значеніе біологическаго цѣлевого принципа.

Отвергнуть виталистическую точку зрѣнія еще не значитъ отвергнуть телеологическое разсмотрѣніе, какъ недопустимое вообще, что

\*) Впервые ясно сформулировалъ принципъ эволюціонной механики, какъ мнѣ кажется, В. Гистъ (W. His) въ своемъ сочиненіи: *Unsere Körperform und das Problem ihrer Entstehung*, 1874. Сюда же относятся: В. Ру, (W. Roux), *Gesammelte Abhandlungen zur Entwicklungsmechanik*, Bd. 1 и 2, 1895, и многочисленные работы въ *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, 1895 ff. Относительно особенно поучительной для механики процессовъ роста области ботаники см. у В. Пфеффера во 2 томѣ его *«Pflanzenphysiologie»* 1901.



понятно изъ замѣчаній, сдѣланныхъ выше. Напротивъ, и въ области жизненныхъ процессовъ оно можетъ быть весьма полезно въ томъ же смыслѣ, въ какомъ, какъ мы видѣли выше, съ успѣхомъ примѣняются въ механикѣ телеологическіе принципы, и въ какомъ принципъ энергии въ своей общей, вполнѣ соединимой съ механическимъ созерцаніемъ природы формъ является принципомъ телеологическимъ. Это приводитъ насъ къ тому пункту, который составляетъ коренное заблужденіе виталистическаго метода разсмотрѣнія: къ его игнорированію *телеологическаго* значенія цѣлевого принципа. Жизненные силы, или, какъ иногда выражаются туманнѣе, телеологическія условія жизненныхъ явленій, существуютъ, якобы, наряду съ причинными моментами, такъ что они пополняютъ эти послѣдніе и иногда поглощаютъ ихъ, т. е. должны приниматься за поглощающіе, какъ скоро обыкновенная причинность не достаточна для объясненія фактовъ. Поэтому эти такъ называемыя жизненные силы, или телеологическія условія, такъ же, какъ и причинныя, опредѣляютъ, якобы, явленія или предшествуютъ имъ. Другими словами, витализмъ допускаетъ двоякую причинность: механическую, или физическую, при которой причина и слѣдствіе связаны опредѣленно, и телеологическую, или біологическую, при которой они, будто бы связаны неопредѣленно, при чемъ дѣйствіе причинъ приспосабливается къ измѣняющимся побочнымъ условіямъ, такъ что телеологическія причины при прочихъ различныхъ условіяхъ могутъ все-таки производить одинаковыя слѣдствія. Итакъ, въ то время какъ механическая причинность есть необходимое и при данномъ комплексѣ условій неизмѣняемое сѣпленіе явленій, телеологическая является въ видѣ выбора различныхъ средствъ, зависящаго отъ взгляда на конечный выводъ. Что тамъ, гдѣ мѣсто занимаетъ вторая форма причинности, первая—невозможна, это ясно само собою. Телеологически обусловленное не можетъ быть вмѣстѣ съ тѣмъ механически обусловленнымъ. Но характернѣйшимъ признакомъ различія между обѣими формами причинности остается то, что одна изъ нихъ, механическая, дѣйствуетъ, по обычному выраженію, „слѣпо“, т. е. что она не зависитъ отъ вызываемыхъ слѣдствій, между тѣмъ какъ вторая обладаетъ провиденціальнымъ свойствомъ въ томъ отношеніи, что причины зависятъ отъ слѣдствій. Это ясно выступаетъ въ обѣихъ формахъ телеологическаго разсмотрѣнія природы, въ которыхъ этотъ существенный характеръ цѣли, ставшей причиною, сохранился больше, чѣмъ въ виталистической: въ *теодонической* и *анимистической*. Дѣйствительно, первая усматриваетъ указанную провиденціальность „цѣле-причинъ“ въ божественномъ провидѣніи, управляющемъ всей вселенной; вторая видитъ ее въ душевныхъ побужденіяхъ, соответствующихъ цѣлевымъ побужденіямъ человѣческихъ поступковъ. Витализмъ же полагалъ, что онъ приближается къ механическому воззрѣнію на природу и становится *соединеннымъ съ нимъ*, удерживая формальныя свойства этой провиденціальной причинности и устраняя внутреннія. Но то, что осталось послѣ этого, могло быть лишь какимъ-то страннымъ, полнымъ внутреннихъ противорѣчій понятіемъ; и если попробовать поразмыслить надъ его свойствами, то его можно представить себѣ лишь съ большимъ трудомъ, сдѣлавъ *salto mortale* (головокружительный прыжокъ) въ область мистической метафизики.

Источникъ этихъ заблужденій лежитъ въ понятіи „цѣле-причины“, которое отнимаетъ у телеологическаго сочетанія явленій его правильное

примѣненіе, замѣщая имъ причинное сочетаніе, между тѣмъ какъ на самомъ дѣлѣ оно есть лишь обращеніе послѣдняго, такъ что причинность и телеологія всюду пополняютъ другъ друга. При этомъ пополненіи отъ особыхъ, конечно, условій зависитъ, примѣнять ли тотъ или другой способъ сочетанія или оба вмѣстѣ. Такъ какъ причинный имѣетъ преимущество опредѣленности, то это даетъ основаніе примѣнять его для объясненія явленій природы всюду, гдѣ только возможно. Въ противоположность ему, телеологическій способъ, съ его обратнымъ направленіемъ отъ заключенія къ основанію, обладаетъ другимъ преимуществомъ, тѣмъ, что онъ примѣнимъ въ тѣхъ безчисленныхъ случаяхъ, когда прямое направленіе невозможно, вслѣдствіе недостаточности нашего знанія условій. Сюда относятся уже многообразныя совокупности мертвой природы, при которыхъ потому именно и оказывается такимъ плодотворнымъ принципъ энергіи, который самъ по себѣ есть, вѣдь, принципъ телеологическій. Но главнымъ образомъ сюда принадлежатъ жизненныя явленія, какъ это сказывается уже въ томъ, что общая совокупность ихъ въ отношеніяхъ химическихъ энергій къ выдѣленіямъ тепла и механической работѣ организма подчинена принципу энергіи, при чемъ совершающіяся тутъ превращенія во всей своей послѣдовательности недоступны причинному объясненію. Изъ нихъ прежде всего относятся сюда процессы размноженія и развитія, при которыхъ, — исходя изъ образованій формъ, возникающихъ, какъ конечный результатъ, — мы всегда въ состояніи понять происходящіе процессы телеологически, между тѣмъ какъ причинный выводъ, ведущійся въ прямомъ направленіи отъ механическихъ и химическихъ условій къ наступающимъ измѣненіямъ, возможенъ только лишь внутри отдѣльныхъ членовъ этихъ сцѣпленныхъ самымъ различнымъ образомъ процессовъ. Конечно, и здѣсь телеологическое разсмотрѣніе не исключаетъ причиннаго, но, напротивъ, даже требуетъ его. Оба пополняютъ другъ друга въ этомъ случаѣ такъ именно, какъ и въ практической механикѣ, въ томъ смыслѣ, что пониманіе цѣлевыхъ отношеній не только подготавливаетъ пониманіе причинныхъ сочетаній, но рядомъ съ нимъ сохраняетъ свое собственное значеніе. Дѣйствительно, такъ какъ телеологическое разсмотрѣніе есть обращенное причинное, то полное познаніе данной совокупности достигается лишь послѣ того, какъ она разсмотрѣна въ обоихъ возможныхъ направленіяхъ. И тамъ, гдѣ обратный методъ никогда или, по крайней мѣрѣ, временно не можетъ быть еще превращенъ въ прямой, тамъ, само собой разумѣется, никогда не слѣдуетъ ставить первый на мѣсто послѣдняго такъ, чтобы конечный членъ, изъ котораго должна исходить телеологическая связь, дѣлать начальнымъ членомъ причинной связи, переносъ такимъ образомъ неопредѣленность, присущую лишь первой, и на послѣднюю. Въ эту двойную ошибку впадаетъ витализмъ и всякое телеологическое толкованіе явленій природы, которое мнитъ себя исключительнымъ для опредѣленной области. Гдѣ намъ отказано въ окончательномъ причинномъ пониманіи жизненныхъ процессовъ, тамъ упомянутыя выше аналогіи и предварительныя ступени хоть отчасти замѣщаютъ его, по крайней мѣрѣ, въ томъ отношеніи, что открываютъ причинную возможность извѣстныхъ запутанныхъ жизненныхъ процессовъ и при этомъ указываютъ такъ же направленіе, въ которомъ слѣдуетъ искать болѣе глубокаго пониманія ихъ. Это и есть въ дѣйствительности путь, приложенный новѣйшей „эволюціонной механикой“. И одна изъ главнѣйшихъ задачъ будущей біологіи должна состоять не въ томъ,



чтобы направить эту механику по виталистическому пути, какъ этого добиваются неовиталисты, а въ томъ, чтобы пополнить ее „эволюціонной химіей“ въ смыслѣ сдѣланныхъ выше краткихъ указаній.

#### 4. Причинность и телеологія психофизическихъ жизненныхъ процессовъ.

##### а) Волевые акты, какъ основанія психофизическихъ процессовъ.

Если телеологическое объясненіе явленій природы допустимо только въ смыслѣ обратно направленнаго разсмотрѣнія причинныхъ зависимостей, то всеже остается область, въ которой склонны признавать за „цѣле-причинами“ исключительно законное значеніе. Это—область тѣхъ *психофизическихъ* жизненныхъ процессовъ, которые въ своемъ непосредственно данномъ эмпирическомъ теченіи начинаются съ психического начального члена, а именно съ обозначаемого обыкновенно какъ мотивъ яркаго представленія, чтобы затѣмъ, пройдя черезъ измѣняющееся число промежуточныхъ членовъ, окончиться физическимъ дѣйствіемъ, внѣшнимъ движеніемъ. Это—*волевые акты* въ томъ наиболѣе широкомъ смыслѣ, въ которомъ они обнимаютъ акты стремленія, произвола и выбора (Phys. Ps., т. 3, стр. 254 и сл.) и выступаютъ, какъ типическія формы психофизическихъ процессовъ, начиная съ простѣйшихъ произвольныхъ движеній простѣйшихъ животныхъ (protozoa) и кончая высшими жизненными отправленіями человѣка. Такъ какъ акты человѣческой воли, судя по всему, психологически составили основы для образованія понятія причины и цѣли то, въ концѣ концовъ, кажется, будто они остаются тѣми именно явленіями, для которыхъ понятіе „цѣлепричинъ“ оказывается дѣйствительнымъ. Два основанія говорятъ здѣсь, повидимому, въ пользу извѣстнаго исключительнаго положенія цѣлевого принципа. Во-первыхъ, волевые акты—не чисто физическіе процессы: ихъ начальный членъ,—представленіе цѣли, или, если таковое еще не образовалось, сопровождающее любое раздраженіе ощущеніе опредѣленнаго чувства,—отмѣчаетъ ихъ, какъ процессы психофизическіе естественно и тогда, когда признаютъ, что при этомъ начальномъ членѣ имѣется какой-либо физическій субстратъ, въ формѣ центрального фізіологическаго нервнаго процесса. Во-вторыхъ, наблюденіе волевыхъ актовъ, повидимому, непосредственно показываетъ, что здѣсь приобрѣтаютъ причинное значеніе дѣйствительныя представленія цѣли, а не только образованныя по аналогіи съ ними трансцендентныя идеи. Однако, эти моменты вовсе еще не рѣшаютъ вопроса. Отвѣтъ на него скорѣе зависитъ отъ того, въ какое положеніе должны быть поставлены психофизическія явленія, стоящія на границѣ между физическими и духовными жизненными процессами, по отношенію къ разсмотрѣнію фізіологическому или естественно-научному, съ одной стороны, и психологическому—съ другой. Это положеніе, въ свою очередь, по самой природѣ вещей, можно разсматривать съ *трехъ* точекъ зрѣнія: во-первыхъ, съ точки зрѣнія непосредственной эмпирической связи фактовъ вообще, безразлично, куда бы ихъ ни относили, къ физической или психической области,—эту точку зрѣнія, для простоты, мы назовемъ *психофизической*; во-вторыхъ, обращая вниманіе исключительно на физическіе процессы жизни,—эту точку зрѣнія, которую фізіологія, какъ отрасль естествознанія, до конца проводящаго отвлеченіе отъ

субъективныхъ элементовъ непосредственнаго опыта, строго говоря, должна примѣнять повсюду, мы назовемъ *физиологической*; и наконецъ, въ третьихъ, съ точки зрѣнія исключительной связи субъективныхъ фактовъ, принадлежащихъ нашему воображенію и чувству,—съ *психологической*.

#### б) Психофизическое разсмотрѣніе волевыхъ актовъ.

Къ первой изъ этихъ трехъ точекъ зрѣнія, къ *психофизической*, мы прибѣгаемъ не только въ практической жизни, для которой въ большинствѣ случаевъ еще не существуетъ разграниченія областей науки, покоящагося на изолирующей абстракціи, но и научное изслѣдованіе должно признать правильнымъ ея примѣненіе повсюду, гдѣ внутри двухъ, вступающихъ здѣсь въ коннектъ причинныхъ соединеній члены одного или другого даны не сполна, т. е. когда опредѣленные начальные и промежуточные члены ряда физическихъ процессовъ извѣстны намъ, лишь какъ непосредственныя физическія переживанія, или же наоборотъ, когда какіе-либо члены, наполняющіе соединенія физическаго причиннаго ряда, мы знаемъ лишь, какъ физиологическіе процессы или ихъ послѣдствія. Подобный случай дѣйствительно имѣетъ мѣсто въ первой изъ этихъ формъ пополненія, при волевыхъ актахъ. Центральному нервному возбужденію, которое физиологически можно разсматривать, какъ первый исходный пунктъ движенія воли, мы необходимо должны предпослать нѣкоторыя предварительныя физиологическія условія. Но эти послѣднія, пока что, намъ совершенно неизвѣстны, и, какъ можно предвидѣть, навсегда останутся неполнѣ извѣстными. Но смотрѣть на эти исходныя условія, которыя необходимо принять, какъ на несуществующія, это значило бы, очевидно, сузить границы физиологическаго изслѣдованія до невозможнаго. Поэтому, сознавая, что здѣсь физиологическое причинное объясненіе переходитъ на другую, ему непосредственно не адекватную область, мы допускаемъ все-таки *физическій* начальный членъ, которому, въ виду конечной задачи физиологическаго анализа, мы можемъ приписать *временную функцію*. Такъ возникаетъ „психофизическій причинный рядъ“, и хотя онъ по общимъ принципамъ естественной причинности, и не можетъ быть окончательнымъ, однако, въ своемъ временномъ значеніи онъ можетъ примѣняться до тѣхъ поръ, пока не будетъ замѣщенъ физическимъ отношеніемъ функцій. Но даже и тамъ, гдѣ имѣетъ мѣсто послѣдній случай, онъ всеже можетъ быть полезенъ, какъ легко доступное непосредственному разсмотрѣнію выраженіе для подобной функціи. Въ этомъ смыслѣ подобная подстановка допустима во всѣхъ тѣхъ областяхъ жизни, гдѣ въ жизненныя явленія входятъ волевые процессы, свидѣтельствуя ли о томъ нашъ собственный непосредственный опытъ или весь характеръ явленій, данныхъ намъ въ объективномъ наблюденіи. Поэтому, удерживая упомянутое замѣщеніе, мы можемъ смотрѣть на фактически данныя психическіе моменты вмѣстѣ съ вызываемыми ими преходящими и постоянными физическими слѣдствіями, какъ на законное вспомогательное средство біологическаго объясненія. И хотя подобное, сведенное къ психическимъ начальнымъ и промежуточнымъ членамъ, біологическое толкованіе можетъ быть въ извѣстномъ смыслѣ названо опять-таки „цѣлевымъ объясненіемъ“, однако, оно въ двухъ отношеніяхъ существенно отличается отъ цѣлевого объясненія витализма; и оно не вступаетъ, подобно послѣднему, въ противорѣчіе съ общими принципами испытанія природы. Во-первыхъ, здѣсь понятіе



„цѣле-причины“—*вполнѣ эмпирическое*. Оно состоитъ не въ произвольномъ переносѣ послѣдняго слѣдствія ряда причинно связанныхъ процессовъ обратно къ его началу, но въ фактѣ, правда только въ психологической формѣ, но дѣйствительно предшествующемъ ряду, такъ что онъ вполнѣ обладаетъ формальными требованіями причиннаго ряда. Только тамъ, гдѣ подобныя эмпирическія представленія цѣли вмѣстѣ съ связанными съ ними чувствами дѣйствительно выступаютъ, какъ мотивы внѣшнихъ движеній, или по аналогіи съ поступками человѣка и высшихъ животныхъ могутъ съ большою долей вѣроятія приниматься за таковыя, только тамъ, слѣдовательно, имѣютъ мѣсто эти психическія „цѣле-причины“ физическихъ слѣдствій. Поэтому ихъ существенное отличие отъ мистическихъ жизненныхъ силъ ложной біологической телеологии состоитъ въ томъ, что онѣ не являются ни неизвѣстными физическими причинами, дѣйствующими аналогично духовнымъ силамъ, ни неизвѣстными, слѣдовательно никогда не доказуемыми, духовными способностями (потенціями), и наконецъ, трансцендентными творческими идеями по ту сторону эмпирической дѣйствительности. Если мы хотимъ приложить понятіе творчества къ органической природѣ, то, съ точки зрѣнія естествознанія, это возможно лишь въ томъ смыслѣ, что мы должны тогда разсматривать разившіяся жизненныя формы, какъ продукты *самосотворенія*, къ причинамъ котораго прежде всего относятся волевые акты животныхъ существъ.

Второе основное отличие этой цѣлестремительной дѣятельности цѣлевыхъ побужденій, управляющихъ стремленіями живыхъ существъ, отъ „цѣле-причинъ“ витализма сказывается въ связи побужденія съ результатомъ, дѣйствительной для волевыхъ процессовъ вообще. Цѣлевые побужденія не являются, подобно жизненнымъ силамъ, антиципацией (упрежденіемъ) ихъ слѣдствій, такъ чтобы все, что проявляется въ послѣднихъ, содержалось уже въ первоначальной идеѣ цѣли; они суть лишь *причины среди другихъ*, которыя, правда, придаютъ ходу явленій цѣлесообразный характеръ, но при этомъ само цѣлевое побужденіе отнюдь не содержитъ уже въ себѣ окончательнаго результата въ представленіи дѣйствующаго существа. Животное, упражняющее свои органы въ борьбѣ изъ-за пищи и такимъ путемъ видоизмѣняющее ихъ соотвѣтственно внѣшнимъ условіямъ, или другое животное, приобретающее мало-по-малу въ борьбѣ за размноженіе свойства, поддерживающія его собственное самосохраненіе, а слѣдовательно, и сохраненіе вида, къ которому оно принадлежитъ, — всѣ они при своихъ дѣйствіяхъ, направленныхъ всегда лишь на ближайшій объективный результатъ, не имѣютъ никакого представленія о томъ, что ихъ поступки, первоначально цѣлестремительные совсѣмъ въ иномъ смыслѣ, именно такъ отразятся на самомъ дѣйствующемъ существѣ. Въ другихъ случаяхъ представленія, сопровождающія мотивы, могутъ иногда ближе примыкать къ ихъ послѣднимъ слѣдствіямъ, но результаты дѣйствія всегда выходятъ за предѣлы представленій цѣли, содержащихся въ первоначальныхъ мотивахъ, въ большинствѣ случаевъ даже въ видѣ сопровождающихъ ихъ смутныхъ влеченій; при чемъ, какъ далеко выйдутъ они за эти предѣлы, заранѣе предвидѣть невозможно. Эта „гетерогонія цѣлей“, съ которой ниже мы познакомимся, какъ съ важнымъ принципомъ психическаго развитія, приложима и къ тѣмъ побужденіямъ, которыя участвуютъ въ психофизической причинности жизненныхъ процессовъ, потому что какъ разъ именно здѣсь стремленія, изъ которыхъ возникаютъ цѣлестремительныя движенія, въ общемъ

сознаются лишь весьма смутно и бывают направлены только на самыя непосредственныя жизненныя потребности; между тѣмъ послѣднія слѣдствія этихъ инстинктивныхъ поступковъ, распространяющіяся далеко за предѣлы жизни индивидуума, при объективномъ наблюденіи ясно выступаютъ, какъ органическія образованія. Правда, эти образованія въ большинствѣ случаевъ въ своемъ общемъ направленіи связаны съ упомянутыми первоначальными цѣлевыми мотивами, но въ остальномъ они такъ сильно удаляются отъ нихъ, что обычное телеологическое объясненіе, пытающееся привести ихъ въ соотношеніе съ органической совокупностью всѣхъ жизненныхъ отправленій, обыкновенно не содержитъ въ себѣ больше ничего отъ побужденія воли, которое дѣйствительно должно быть признано за психофизическій моментъ причинности. Въ тѣсной связи съ этимъ расхожденіемъ цѣлевого побужденія съ достигнутой конечной цѣлью находится то обстоятельство, что въ упомянутую психофизическую цѣле-причинность органическихъ побудительныхъ мотивовъ входятъ не только многообразныя чисто физическія условія, но что и эти послѣднія во многихъ случаяхъ даже въ своихъ слѣдствіяхъ пріобрѣтаютъ характеръ, требующій телеологическаго объясненія, такъ какъ въ своемъ взаимодействіи съ побудительными мотивами они въ извѣстной степени подпадаютъ подъ вліяніе ихъ цѣлепричинности. Такъ, въ томъ фактѣ, что аксолотль въ глубокой водѣ сохраняетъ жабры своего перваго развитія, но, перенесенный на сухую землю, теряетъ ихъ и образуетъ легкія,—главную роль играетъ, конечно, физическое воздѣйствіе окружающей среды. Но это чисто причинное воздѣйствіе было бы невозможно, если бы потребность въ воздухѣ, находящаяся въ связи съ общей потребностью въ питаніи, не поддерживала отправленія и не давала ему каждый разъ направленія, соответствующаго внѣшнимъ условіямъ.

Какъ далеко за эти предѣлы,—точно или съ большой долей вѣроятія опредѣляемые въ формѣ проявившихся побужденій воли или въ формѣ стремленій, которыя, вѣроятнѣе, можно свести къ такому,—распространяется психическій начальный членъ такого объясненія жизненныхъ процессовъ, которое мы по этому члену можемъ назвать причинно-телеологическимъ, при нашемъ незнаніи психическихъ свойствъ низшихъ живыхъ существъ отвѣтить, понятно, трудно. Но значеніе принципа психофизическаго объясненія жизненныхъ процессовъ придется все же распространить далеко за предѣлы, отводимые обыкновенно психическимъ вліяніямъ, если вспомнить, что самыя низшія живыя существа имѣютъ существенныя свойства элементарныхъ *животныхъ* организмовъ и что реакціи, вызываемыя въ нихъ внѣшними воздѣйствіями, часто обладаютъ ясно выраженнымъ характеромъ инстинктивныхъ движеній, позволяющихъ судить объ ощущеніяхъ и сопровождающихъ ихъ чувствованіяхъ. И нѣтъ ни малѣйшаго основанія считать эти психофизическія реакціи безсознательными, такъ какъ ихъ признаки являются показателями сознательныхъ процессовъ. Единственная разница—та, что непрерывность сознательныхъ процессовъ подобныхъ простѣйшихъ животныхъ существъ, во всей вѣроятности, въ высшей степени несовершенна, такъ какъ она распространяется лишь на весьма короткіе промежутки времени. Мы можемъ, слѣдовательно, предположить, что сознаніе на этихъ ступеняхъ относительно „темное“. Но тотъ атрибутъ психическаго, который мы должны приложить къ дѣйствованіямъ элементарныхъ организмовъ на основаніи всѣхъ обнаруживаемыхъ ими чертъ, мы упразднили бы



снова, если бы захотѣли назвать его „безсознательнымъ“. Дѣйствительно, понятіе психическаго акта, возникающаго по аналогіи съ сознательными побужденіями, но вмѣстѣ съ тѣмъ безсознательнаго, вполне совпадаетъ съ понятіемъ жизненныхъ силъ витализма. Поэтому, между подобнымъ выводеніемъ примитивныхъ жизненныхъ процессовъ изъ безсознательной психической дѣятельности и выводеніемъ ихъ изъ трансцендентныхъ цѣлевыхъ идей разница собственно лишь въ выраженіи. И это обнаруживается въ томъ, что такое анимистическое видоизмѣненіе витализма съ обыкновенной формой послѣдняго раздѣляетъ ошибочное смѣшеніе предварительнаго представленія цѣли съ наступающимъ въ концѣ цѣлесообразнымъ результатомъ; между тѣмъ какъ для настоящаго анализа, полагающаго въ основаніе именно сознательные процессы, не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что оба члена цѣлевого ряда, начальный и конечный, какъ разъ на этихъ наиболѣе раннихъ ступеняхъ органическаго развитія рѣзко разграничены. Когда какое-либо существо въ борьбѣ со своими врагами и прочими препятствіями, встрѣчаемыми имъ на пути удовлетворенія своихъ желаній, совершенствуетъ постепенно и непрерывно свои органы движенія, то достигнутая такимъ образомъ цѣль лежитъ далеко отъ ближайшихъ цѣлевыхъ мотивовъ желаній, продолжительное проявленіе которыхъ приводить къ этимъ слѣдствіямъ.

Въ смыслѣ этого психофизическаго пониманія органической цѣлесообразности, тотъ фактъ, что исходные пункты развитія растений и животныхъ одни и тѣ же, и что низшіе организмы, и въ извѣстной степени всѣ организованные элементы формы на самыхъ раннихъ, ступеняхъ своего образованія обладаютъ животнымъ характеромъ,— нужно разсматривать, какъ одинъ изъ важнѣйшихъ моментовъ для познанія совокупности жизненныхъ процессовъ вообще. Растенія, какъ это уже высказалъ Пфлюгеръ, исходя изъ разсмотрѣнія процессовъ обмѣна веществъ, въ извѣстной степени представляютъ собою односторонне дифференцированныхъ животныхъ \*). Съ физиологической точки зрѣнія, они не являются ни предварительной ступенію, какъ это думала старая схематизирующая натурфилософія, ни особымъ царствомъ живыхъ существъ, координированнымъ съ животными, какъ это изображаетъ систематическая естественная исторія. Подобно тому, какъ процессы обмѣна веществъ во всѣхъ элементарныхъ организмахъ первоначально совершались по типу животныхъ процессовъ ассимиляціи и размноженія, такъ точно и реакціи ихъ на внѣшнія раздраженія сходятся во всѣхъ существенныхъ признакахъ. Дѣйствительно, эти реакціи обнаруживаютъ вполне ясный характеръ инстинктивныхъ движеній животныхъ, и какъ «животное» получило свое имя отъ слова «живой», такъ и онѣ, независимо отъ того, объяснимы ли они, какъ въ простѣйшихъ случаяхъ, въ своихъ элементарныхъ условіяхъ изъ явленій истеченія, диффузіи и химическихъ воздѣйствій или нѣтъ, имѣютъ общій типъ психофизическихъ явленій, приводимыхъ къ психическому начальному члену. Они обнаруживаютъ саморегулированія, имѣющія свою ближайшую аналогію въ тѣхъ жизненныхъ проявленіяхъ человѣка и высшихъ животныхъ, которыя находятся въ связи съ сознательными ощущеніями, чувствами и инстинктивными движеніями. Такъ какъ при изученіи этихъ послѣднихъ постоянно нужно держаться

\*) Ed. Pflüger. Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur. Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 15, 1877, S. 57 ff.

той точки зрѣнія, что мотивъ цѣли и результатъ ея въ общемъ никогда не совпадаютъ, а въ отдѣльныхъ случаяхъ часто бываютъ даже рѣзко разграничены, то понятно, что разъ только былъ сообщенъ первый психическій импульсъ, содержащій подобный цѣлевой мотивъ, то весь послѣдующій рядъ явленій можетъ сохранить тотъ же ясно выраженный, вполне цѣлевой характеръ, потому что физическія условія, которыя противопоставляются этому первоначальному мотиву или вступаютъ съ нимъ въ связь, благодаря разъ проложенному направленію, придаютъ конечнымъ результатамъ такую форму, что они требуютъ телеологическаго разсмотрѣнія. Отсюда понятно, что хотя у растений все развитіе формъ въ гораздо большей степени указываетъ на внѣшнія условія ихъ возникновенія, однако въ послѣдовательномъ ряду этихъ условій первоначальный психофизическій исходный пунктъ дѣйствуетъ въ томъ смыслѣ, что отношенія организаци по-прежнему допускаютъ телеологическое обсужденіе. Такъ какъ у животныхъ психическія вліянія болѣе продолжительны, то отсюда ясно, что не только ихъ развитіе, являющееся результатомъ, главнымъ образомъ, внутреннихъ условій, должно въ общемъ существенно отличаться отъ организаци растений, указывающей всюду на внѣшнія условія, опредѣляющія форму, но что они должны обладать также и болѣшимъ многообразіемъ формъ въ цѣломъ и большей дифференціаціей органовъ въ частности.

### с) Физиологическое толкованіе психофизическихъ жизненныхъ процессовъ.

Психофизическому разсмотрѣнію жизненныхъ процессовъ противопоставляется, въ видѣ перваго, получающагося изъ разграниченія научныхъ областей частнаго разсмотрѣнія, *чисто физиологическое*, стоящее исключительно на точкѣ зрѣнія естествознанія. Слѣдуя тому же постулату исключенія всѣхъ субъективныхъ содержаній нашего опыта, согласно которому физика абстрагируется (отвлекается) отъ ощущеній свѣта, теплоты и давленія, чисто физиологическій анализъ жизненныхъ явленій также ни въ какомъ случаѣ не можетъ примѣнять желаній, побужденій воли и т. п., какъ адекватныхъ основаній объясненія, или онъ признаетъ таковыми лишь тѣ составныя части ихъ, которыя, какъ объективныя содержанія, остаются и послѣ отвлеченія субъективныхъ психическихъ элементовъ. Съ точки зрѣнія физиологіи, непосредственно выступающія наружу явленія движенія могутъ быть выведены только изъ физико-химическихъ молекулярныхъ процессовъ внутри живой субстанціи,—въ частности, у высшихъ организмовъ, нервной субстанціи,—такъ какъ всякій физическій процессъ природы долженъ имѣть свое достаточное основаніе въ такихъ же условіяхъ, сопровождающихъ или предшествующихъ ему. Гдѣ подобное физико-химическое, и поэтому, въ послѣдней инстанціи, механическое толкованіе открываетъ пробѣлы тамъ эти послѣдніе, могутъ быть отнесены лишь къ нашему познанію и ни въ какомъ случаѣ не могутъ разсматриваться, какъ пробѣлы въ объективной совокупности самихъ явленій, или, что принципиально одно и то же, какъ внезапный переходъ къ иной причинности, въ этомъ смыслѣ, по отношенію и понятію природы, трансцендентной. Такимъ образомъ понятно, что какъ разъ при простѣйшихъ жизненныхъ процессахъ, напр., при перемѣщеніяхъ элементарныхъ организмовъ подъ вліяніемъ внѣшняго раздраженія, при движеніяхъ, сопровождающихъ процессы оплодотворенія растений и простѣйшихъ животныхъ,—тѣ самыя явленія, которыя, съ точки зрѣ-



нія психофизическаго разсмотрѣнія, обнаруживаютъ характеръ инстинктивныхъ движеній, могутъ быть истолкованы, вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ явленія истеченія, диффузіи и связаннаго съ ними химическаго воздѣйствія. Хотя подобное толкованіе въ состояніи охватить лишь отдѣльные члены совокупнаго ряда явленій, однако не слѣдуетъ опять-таки упускать изъ виду, что цѣлое составляется изъ своихъ членовъ. Поэтому, тотъ установленный выше фактъ, что во всей области специфически биологическихъ процессовъ нѣтъ ни одного, который не имѣлъ бы въ неорганизованной природѣ своей аналогіи и своей предварительной ступени въ отношеніи типическихъ процессовъ химическаго взаимодействія, — можетъ служить достаточнымъ эмпирическимъ доказательствомъ того, что съ точки зрѣнія физиологіи за каждымъ психофизическимъ толкованіемъ жизненныхъ процессовъ стоитъ требованіе замѣщать входящія въ него психическіе члены физическими.

Требованіе это находитъ свое подтвержденіе еще въ двухъ замѣчательныхъ фактахъ. Во-первыхъ, психофизическое разсмотрѣніе при нѣкоторыхъ важныхъ биологическихъ процессахъ находитъ опору въ непосредственномъ опытѣ, въ общемъ лишь постольку, поскольку дѣло идетъ о происхожденіи опредѣленныхъ измѣненій. Какъ скоро какія-либо инстинктивныя дѣйствія повторяются, и производимыя ими измѣненія накапливаются, то получаетъ широкое примѣненіе принципъ „механизированія волевыхъ актовъ“, являющійся важнымъ факторомъ развитія воли (Phys. Ps., т. 3, стр. 279). Такъ какъ волевые акты, вслѣдствіе сопровождающихъ ихъ измѣненій живой субстанціи, оставляютъ по себѣ длительныя послѣдствія, то эта субстанція приобретаетъ способность реагировать, какъ на внѣшнія, такъ и на внутреннія химическія раздраженія, вызываемыя жизненными процессами, цѣлесообразно въ прежнемъ смыслѣ, но безъ сопровождающаго представленія цѣли. Допустить здѣсь безсознательное представленіе цѣли значило бы только перенести общее физиологическое свойство живой субстанціи въ другую область. Дѣйствительно, весь этотъ процессъ, лежащій повсюду въ основѣ такъ называемаго навыка, состоитъ, очевидно, только въ томъ, что содержавшійся первоначально въ психофизическомъ процессѣ психологическій промежуточный членъ отпадаетъ, между тѣмъ какъ связанныя съ послѣднимъ физическія слѣдствія получаютъ тѣ же, что и раньше, но, благодаря повторенію, гораздо легче. Но такъ какъ къ получившимся такимъ образомъ механически волевымъ процессамъ примыкаютъ затѣмъ новые сознательные волевые акты, то цѣлесообразный характеръ явленій продолжаетъ усиливаться, и они входятъ тогда въ ту совокупность непрерывнаго цѣлевого ряда, которая служитъ характеристическимъ признакомъ органическихъ развитій.

Въ связи съ этимъ находится и второй фактъ, который на полномъ основаніи можно разсматривать, какъ внѣшнее свидѣтельство въ пользу того, что съ физиологической точки зрѣнія окончательное рѣшеніе биологическихъ задачъ можетъ быть только физико-химическимъ или, въ послѣдней инстанціи, механическимъ. Фактъ этотъ состоитъ въ томъ, что всѣ теоретическія соображенія относительно господствующей надъ всей совокупностью органическихъ развитій проблемой *наслѣдственности*, — если только эти соображенія не опираются на платоновскія идеи, на первоначальный планъ творенія или на подобныя трансцендентныя понятія, а стремятся уяснить явленія природы изъ самой природы и имманентныхъ ей свойствъ, — въ силу внутренней необходимости должны

оставаться при чисто *физиологических* предположеніяхъ. Хотя и новая теорія наследственности носятъ на себѣ нѣкоторые слѣды стараго витализма въ томъ отношеніи, что онѣ надѣляютъ физическіе элементы тѣми же сложными свойствами, которыя мы знаемъ у самихъ организмовъ и которыя становятся отчасти понятными только изъ чрезвычайной морфологической и химической сложности даже простѣйшихъ органическихъ формъ, однако каждая теорія, какъ бы то ни было становящаяся на почву естествознанія, пытается свести перенесеніе свойствъ къ какой-либо непрерывности элементовъ субстанцій съ опредѣленными физическими свойствами. Проблема наследственности вынуждаетъ къ этому по той причинѣ, что всѣ входящія въ ея область явленія совершенно не включаютъ въ себя психическихъ промежуточныхъ членовъ, вслѣдствіе чего къ нимъ не можетъ быть примѣнена ни психофизическая, ни психологическая точка зрѣнія. Между индивидуальными жизненными явленіями, къ явленіямъ наследственности ближе всего стоятъ, очевидно, именно процессы упражненія въ той своей стадіи, въ которой они уже стали механическими, но сохраняютъ однажды сообщаемое имъ направленіе въ отношеніи физическихъ условій. Такимъ образомъ, то отношеніе индивидуальнаго развитія къ родовому, которое обыкновенно обозначаютъ, какъ повтореніе филогенезиса въ онтогенезисѣ, повидимому, имѣетъ свою исходную точку въ обратномъ направленномъ процессѣ: въ распространеніи на рядъ поколѣній механизированія первоначально психифизическихъ процессовъ, начавшагося уже въ индивидуальной жизни. Но именно физиологическія свойства живыхъ субстанцій въ общемъ объясняютъ намъ, что упражненіе функции повышаетъ функциональную способность, и что съ послѣднимъ процессомъ, въ свою очередь, связаны обратныя воздѣйствія функции на ея субстраты, въ смыслѣ ихъ постоянного совершенствованія. Но, поскольку всѣ процессы размноженія въ конечномъ счетѣ сводятся къ процессамъ расщепленія, при которыхъ въ продуктахъ подобнаго расщепленія, въ общемъ, сохраняются свойства первичной субстанціи, очевидно, что проблема наследственности—чисто физиологическая въ томъ же смыслѣ, въ какомъ и упомянутые процессы механизированія индивидуальныхъ функциональныхъ дѣйствій. Въ виду этой связи между процессами наследованія и упражненія, при изученіи первыхъ должны, конечно, выдвигаться впередъ также *функциональные* моменты, вмѣсто исключительно принятыхъ въ господствующихъ теоріяхъ *субстанціональных*. Простой переносъ субстанціи самъ по себѣ совершенно не объясняетъ, какъ воздѣйствуетъ одинъ рядъ физическихъ процессовъ на другой такой же рядъ, слѣдующій за нимъ. Здѣсь процессъ можетъ вступать въ связь лишь съ процессомъ, и субстанціональныя измѣненія, вызываемыя процессами, становятся понятными, какъ при простѣйшихъ механическихъ или химическихъ реакціяхъ, лишь изъ измѣненій процессовъ.

#### д) Психологическая точка зрѣнія.

Наконецъ, чисто физиологическому методу разсмотрѣнія противопоставляется *психологическій*, обязанный своимъ происхожденіемъ анализу чисто психофизическихъ жизненныхъ процессовъ. Здѣсь, какъ всюду, онъ дополняетъ естественнонаучную точку зрѣнія въ томъ смыслѣ, что принимаетъ тѣ самые субъективные элементы опыта, которые эта послѣдняя выбросила изъ своего толкованія объективно сущаго и происходящаго, и видитъ свою задачу въ томъ, чтобы изъ



соединенія этихъ элементовъ понятъ всю сущность непосредственнаго опыта, именно въ этой непосредственности относимаго къ самому воспринимающему субъекту. Этимъ психологическое разсмотрѣніе приобретаетъ такое же единство, какое присуще физиологическому. Но такъ какъ оно вездѣ распространяется на непосредственное содержаніе сознанія, то вмѣстѣ съ тѣмъ во всѣхъ своихъ составныхъ частяхъ оно *конкретно* и наглядно. Оно конкретно въ томъ отношеніи, что всюду содержитъ въ себѣ лишь *отдѣльные* факты, данные нашему воспріятію. Оно наглядно въ широкомъ смыслѣ этого слова, такъ какъ направлено на данное намъ въ опытѣ безъ всякихъ логическихъ абстракцій и ограниченій, въ противоположность физиологіи, которая, какъ естественная наука, въ силу входящаго въ ея задачу исключенія субъективныхъ элементовъ воспріятія, удерживаетъ лишь формальныя ея части, пространство и время, какъ данныя въ наглядности, для матеріальнаго же содержанія объективно происходящаго она имѣетъ въ своемъ распоряженіи лишь абстрактныя логическія положенія. Отъ психофизическаго же разсмотрѣнія психологическое отличается тѣмъ, что психофизическій анализъ принимаетъ и физиологическую точку зрѣнія, такъ что для него психическіе промежуточные члены имѣютъ лишь временное значеніе. Напротивъ, чисто психическое пониманіе явленій оставляетъ ихъ въ ихъ непосредственной, наглядной дѣйствительности. Такимъ образомъ, при разсмотрѣніи волевыхъ актовъ, на мѣсто первыхъ возбужденій, мускульныхъ движеній и ихъ дальнѣйшихъ слѣдствій, здѣсь выступаютъ лишь слѣдующія одно за другимъ представленія движенія вмѣстѣ съ чувствами, ощущеніями и представленіями цѣли, предшествующими дѣйствованію въ качествѣ мотивовъ, т. е. все такія части, которыя представляютъ непосредственное содержаніе сознанія. Но такъ какъ эти содержанія съ своей стороны образуютъ совокупное цѣлое изъ болѣе или менѣе планомѣрныхъ основаній и заключеній, то здѣсь получается *чисто психическая причинная зависимость*, однородная, какъ и чисто физиологическая. Если физиологическое и психическое пониманіе сходятся въ томъ, что каждое изъ нихъ старается строго отмежеваться отъ другого, то уже общія формальныя свойства возникающихъ при этомъ разобшеніи причинныхъ рядовъ сильно различаются между собой. Представимъ себѣ, что намъ удалось разложить процессъ волевого акта, съ помощью замѣщенія свойственныхъ психофизическому разсмотрѣнію психическихъ вспомогательныхъ членовъ, на его *психическіе* элементы; тогда исходная и конечная точки подобнаго процесса будутъ, правда, посредствомъ всѣхъ промежуточныхъ членовъ и сопровождающихъ ихъ побочныхъ условий, связаны опредѣленно, но эту связь нужно будетъ мыслить, только какъ чисто причинную. Свойственное цѣлевому принципу соединеніе конечнаго пункта съ началомъ ряда станетъ возможнымъ лишь послѣ дѣйствительнаго завершенія его, въ виду общаго характера телеологическаго сочетанія, имѣющаго свой характеристическій признакъ именно въ такомъ обращеніи причиннаго соединенія. *Психическая* же связь между мотивомъ и результатомъ существенно отличается тѣмъ, что хотя и здѣсь въ мотивахъ еще не содержится *дѣйствительный* результатъ, однако первый содержитъ въ себѣ уже *направленіе*, въ которомъ движется вызывающій этотъ результатъ причинный рядъ. Въ этомъ смыслѣ, каждая психическая связь непосредственныхъ содержаній сознанія есть *причинный и цѣлевой рядъ одновременно*, и она—цѣлевой рядъ не только въ обратномъ смыслѣ, дѣйствительномъ для всей естественной причин-

ности въ цѣломъ, но и въ томъ *прямомъ* смыслѣ, въ которомъ сама цѣль становится причиной и, какъ таковая, предшествуетъ слѣдствію. Конечно, и здѣсь эта предшествующая въ видѣ мотива цѣль не тождественна со слѣдствіемъ, и въ этомъ смыслѣ для причинности и здѣсь остается поприще, выходящее за предѣлы причинности цѣли. Изъ этого именно раздѣленія между установленіемъ цѣли и достиженіемъ ея возникаетъ въ психической области *цѣлевое сужденіе*. Дѣйствительно, оно всюду направлено на то, чтобы, съ одной стороны сравнивать результаты съ побужденіями, ведущими къ нимъ, и съ другой стороны, чтобы оцѣнивать побужденія по ожидаемымъ результатамъ. Такимъ образомъ возникаетъ свойственное психологической области *оцѣниваніе*, которое, въ силу упомянутыхъ условій, само возможно въ двухъ формахъ: въ субъективной и въ объективной. Субъективное оцѣниваніе измѣряетъ *побужденія* по ихъ естественнымъ послѣдствіямъ: оно является поэтому оцѣнкой *нампреній*, и поскольку нампренія человѣка служатъ главнымъ мѣриломъ для оцѣниванія его личности, оцѣнкой *личностей*. Напротивъ, объективное оцѣниваніе измѣряетъ *результаты* поступковъ по ихъ значенію для общихъ побужденій и цѣлей человѣческой дѣятельности вообще: поэтому оно обращаетъ вниманіе на нампренія и цѣли лишь посредственно, поскольку первыя являются исходными пунктами, а вторыя—естественными носителями всѣхъ цѣлевыхъ поступковъ. Но его сужденіе о результатахъ, въ виду нигдѣ не непрерывающейся связи человѣческихъ цѣлей, прежде всего направлено на *слѣдствія* поступковъ, вмѣстѣ съ тѣмъ при той точкѣ зрѣнія, что каждый результатъ самъ становится источникомъ новыхъ побужденій и такимъ образомъ входитъ въ общее развитіе духовной жизни въ его цѣломъ. Такъ какъ все развитіе въ своей основѣ опредѣляется идеей *совершенствованія* и потому именно идеей *цѣнности*, то родина самой идеи развитія—въ области *духовнаго* развитія, откуда она перекочевала сначала во внѣшній міръ, а затѣмъ прежде всего на тѣ процессы природы, которые находятся въ ближайшемъ отношеніи къ духовному развитію, на жизненные процессы. Но и въ этомъ отношеніи психическая и физическая причинности суть формы познанія, не уничтожающія а дополняющія другъ друга, такъ какъ обѣ онѣ принадлежать лишь къ различнымъ, дополняющимъ другъ друга точкамъ зрѣнія на одно и то же содержаніе опыта.

## II. Принципы психологіи.

### 1. Понятіе души.

#### а) Субстанція души.

Съ незапамятныхъ временъ миеологическаго мышленія существуетъ, проникая даже въ философскія системы настоящаго, воззрѣніе, что все переживаемое нами внутри насъ самихъ, всѣ наши представленія, чувства и желанія, обязаны своимъ происхожденіемъ самостоятельной сущности, отличной отъ нашего тѣлеснаго существованія, хотя временно или постоянно съ нимъ связанной. Для миеологическаго мышленія эта сущность, есть духъ или демонъ, съ которымъ оно связываетъ свой страхъ и свои надежды. Превративши уже давно этотъ миеологическій образъ въ понятіе *душевной субстанции*, философія исключила изъ него всѣ атрибуты, которыми фантазія надѣлила



свои представлѣнія о душѣ. Она удержала лишь тѣ, которыя казались логическому мышленію существенными и потому обладающими постоянной цѣнностью: *самостоятельность* по отношенію къ тѣлу и *постоянство* въ смѣнѣ внутреннихъ душевныхъ состояній и отношеній къ внѣшнему вещественному міру. Въ этомъ значеніи понятіе субстанціональной души при непрерывной смѣнѣ прочихъ воззрѣній оставалось въ существенной своей части неизмѣннымъ отъ Платона до Декарта и до настоящаго времени. Съ первыхъ уже шаговъ философія нашла, конечно, трудности отчасти въ метафизическомъ опредѣленіи этого понятія, отчасти въ его примѣненіи къ опыту. Передъ философами открывалось два пути, которыми, казалось, возможно было обойти эти трудности на почвѣ понятія души. Или они объявляли: существуетъ лишь одинъ родъ субстанцій, это—тѣла; все, происходящее въ душѣ, въ сущности, есть происходящее въ тѣлѣ; чтобы понять его совокупность, необходимо свести его къ этому послѣднему. Или же они говорили: существуетъ лишь одна субстанція, духовная; сами тѣла суть не что иное, какъ представленіе души или многихъ душъ. Кто же не хотѣлъ вступать ни на одинъ изъ этихъ ближайшихъ путей, для того оставался, въ концѣ концовъ, открытымъ еще третій путь. Именно: вообще не существуетъ ни тѣлъ ни душъ, какъ самостоятельныхъ субстанцій, существуетъ въ дѣйствительности лишь одна единственная по природѣ своей сверхчувственная субстанція, являющаяся въ двухъ видахъ, хотя и отдѣльныхъ, но во всѣхъ проявленіяхъ своихъ между собою связанныхъ, въ видѣ тѣла и душъ. Но и это воззрѣніе имѣло двѣ формы. Или допускалось, что эта сверхчувственная субстанція возможна лишь въ единственной, безконечной сущности: это была субстанція Спинозы. Или утверждалось, что она существуетъ въ безчисленныхъ простыхъ сущностяхъ, взаимоотношенія которыхъ порождаютъ явленія, которыя мы называемъ вещественнымъ и духовнымъ міромъ: это были субстанціи Лейбница. Гербартъ придавъ имъ окончательную простую формулу, допустивши непротяженные, въ качественномъ отношеніи абсолютно простыя субстанціи, т.-наз. „реаліи“, совокупность которыхъ проявляется, будто бы, смотря по обстоятельствамъ, въ видѣ происходящаго то психически, то физически. Эти послѣднія единныя формы понятія субстанціи имѣютъ между собой то общее по сравненію съ смутными и фантастическими мифологическими началами, что они изобрѣтаютъ абстрактную и трансцендентную мифологию, которая является прямой противоположностью первобытной мифологіи въ томъ отношеніи, что для удовлетворенія теоретическаго мышленія она невольно сводитъ на нѣтъ всѣ практическія требованія, которымъ душевная субстанція обязана была своимъ происхожденіемъ и долговѣчнымъ существованіемъ. Въ абсолютной безконечной субстанціи Спинозы личность пропадаетъ, какъ преходящій модусъ (измѣняющаяся форма бытія, а простая душа Гербарта—безсодержательное понятіе, какъ скоро прекращается ея связь съ простыми субстанціями ея тѣла. Такъ эти послѣдовательнѣйшія формы философскаго понятія объ ведутъ къ его уничтоженію. Въ нихъ субстанція перекочевала изъ естественнаго міра въ сверхъестественный. Что же осталось, когда эта сверхъестественная субстанція, въ свою очередь, была устранена послѣ того, какъ облеченіе явленій въ мифологическіе образы перешло въ область трансцендентнаго? Осталась сама дѣйствительность, какъ совокупность всего происходящаго. Этимъ была достигнута та точка зрѣнія, которую принимаетъ естествознаніе, продолжая допускать по-

нѣтія субстанціи лишь какъ гипотетическія вспомогательныя средства для объясненія явленій, и къ которой, съ своей точки зрѣнія, подходит психологія, вводя на мѣсто душевной субстанціи *понятіе актуальной души*.

### б) Актуальная душа.

Хотя понятіе актуальной души моложе возвращающагося къ миеологическому мышленію допущенія специфической душевной субстанціи, однако и оно далеко не новаго происхожденія. Для мотивовъ, приведшихъ къ нему, характерно, что впервые въ ясной формѣ оно выступило въ тотъ моментъ, когда была сдѣлана первая серьезная попытка создать изъ психологіи науку. Трактатъ Аристотеля о душѣ, эта древнѣйшая система психологіи, первый обозначаетъ душу, какъ „цѣлестремительную актуальность живого тѣла“, и понимаетъ ее не какъ отдѣльную отъ послѣдняго субстанцію, а какъ цѣлокупность самихъ жизненныхъ процессовъ; хотя необходимыхъ опредѣленій границъ для собственной области психического еще, конечно, не достааетъ. И все же въ своей метафизикѣ и теологіи Аристотель не могъ избѣжать самостоятельной душевной субстанціи и въ дополненіи къ психологіи провель-таки ее съ помощью тѣхъ логическихъ уловокъ, въ которыхъ онъ былъ такимъ мастеромъ. Противопоставляя душѣ, какъ актуальности живого тѣла, высшую изъ „душевныхъ способностей“, мыслящій разумъ, какъ актуальность самой души, онъ создалъ изъ этой душевной способности высшаго порядка опять-таки самостоятельную, отдѣлимую отъ тѣла сущность, которая въ будущемъ, для той эпохи, когда его философія господствовала безраздѣльно надъ европейскимъ мышленіемъ, давала возможность связывать актуальность и субстанціональность такъ, чтобы въ случаѣ надобности можно было пользоваться любой изъ нихъ. Это отношеніе сохранило свое значеніе вплоть до новѣйшаго времени. Даже полный переворотъ, произведенный механическимъ міровоззрѣніемъ эпохи Возрожденія, не внесъ сюда никакихъ существенныхъ измѣненій. Дѣйствительно, когда Декартъ, подъ вліяніемъ этого міровоззрѣнія, продолжалъ считать настоящей душой исключительно *гобс* *поитихс*, мыслящій разумъ, относя низшія формы душевной дѣятельности къ механическому теченію тѣлесныхъ процессовъ, то, собственно говоря, онъ и его послѣдователи сохраняли эту трансцендентную душевную субстанцію лишь для метафизики, поступая тамъ, гдѣ дѣло шло объ описаніи дѣйствительныхъ душевныхъ процессовъ, совершенно въ смыслѣ принципа актуальности. Окончательный ударъ нанесъ душевной субстанціи Кантъ, послѣдовавъ за ней въ ея скрытое метафизическое убѣжище и вскрывъ обманчивую природу всѣхъ доводовъ, которыми старалась подкрѣпить ее такъ-называемая раціональная психологія. Что же касается до психологіи, какъ таковой, то воззрѣнія Канта вполне совпадаютъ съ эмпирической ассоціативной психологіей Давида Юма, называвшаго душу „узеломъ представленій“. Самъ Кантъ, правда, этимъ не сказалъ еще своего послѣдняго слова. Въ его намѣренія входило лишь водворить душевную субстанцію обратно въ ту область, изъ которой она, по его мнѣнію, неправильно проникла въ эмпирическое ученіе о душѣ: въ область практической религіозной вѣры. Теперь, казалось, понятіе это совершило весь циклъ своихъ превращеній: оно вернулось къ своему источнику; разсмотрѣніе же самихъ душевныхъ процессовъ отъ него освободилось. Но философское саморазложеніе понятія души этимъ не было еще закон-



чено. Когда слѣдовавшее за Кантомъ умозрѣніе, достигшее своей кульминаціонной точки въ философіи Гегеля, совершенно оспаривало право на существованіе „вещей въ себѣ“, выдавали ль онѣ себя лишь за метафизическія предѣльные понятія или за практическіе постулаты, видя вмѣсто того въ самомъ мірѣ явленій развитіе абсолютнаго бытія,—то душевная субстанція была изгнана и изъ этого послѣдняго убѣжища. Подобно тому, какъ исторія для этой философіи была уже не только преходящей драмой, приобретающей смыслъ и значеніе лишь изъ таинственнаго высшаго міра, въ преддверіи котораго она разыгрывается, но законченной частью самого безконечнаго мірового процесса, въ которомъ все совершающееся стоитъ въ разумной, управляемой по вѣчнымъ законамъ, зависимости, такъ и индивидуальную душу она считала непосредственной совокупностью самихъ душевныхъ переживаній, частицею безконечнаго проявленія мірового духа, черпающею все свое значеніе лишь изъ своей собственной актуальной дѣйствительности. Но, конечно, картина этого дѣйствительнаго міра, въ которомъ бытіе и становленіе совпадаютъ съ явленіемъ, эта великолѣпная картина, набросанная романтической философіей, была въ концѣ концовъ однимъ изъ тѣхъ романтическихъ мечтаній, которыя замѣняютъ истинную дѣйствительность фантастической. Въ самомъ дѣлѣ, не изъ источника дѣйствительной жизни черпала романтическая философія: она считала необходимымъ сначала раздробить это живое цѣлое на его части, чтобы затѣмъ изъ нихъ создать его заново. Вмѣсто того, чтобы искать смысла законовъ природы и духа въ ихъ собственномъ дѣйствіи, она принялась подводить ихъ подъ выдуманныя, искусственныя нормы извнѣ строго абстрактной, а внутри дико фантастичной логики, въ цѣломъ произвольно, въ отдѣльныхъ случаяхъ часто съ гениальной интуиціей, и при этомъ нерѣдко обходилась съ ними достаточно жестоко. Нигдѣ съ большей очевидностью эта претенціозная затѣя не обнаружила своей полнѣйшей бесплодности, какъ именно въ тѣхъ двухъ областяхъ, которыя составляютъ основу здравомыслящей философіи: въ натурфилософіи и въ психологіи. О первой въ настоящее время и говорить нечего. Въ послѣдней работа новой философіи состояла исключительно въ томъ, чтобы вмѣстѣ старыя понятія способности въ шаблоны трехленной, искусственной діалектики. Такимъ образомъ сама психологія, собственно говоря, блистала здѣсь своимъ отсутствіемъ. Что касается психологіи способностей, то она та пыталась, по крайней мѣрѣ, при объясненіи отдѣльныхъ „способностей“ давать описанія нѣкоторыхъ сложныхъ явленій, скудно, конечно, но, во всякомъ случаѣ, такъ, какъ могла. Здѣсь же довольствовались внѣшней, ничего не говорящей схемой. Однако, несмотря на всѣ эти заблужденія, романтическая философія произнесла и для психологіи слово избавленія, громко и настойчиво провозгласивъ для всякаго, кто хотѣлъ слушать, что все духовное становленіе, а слѣдовательно, и все происходящее душевно, есть актуальность, непосредственно переживаемая дѣйствительность, и что сущность и проявленіе духа—одно и то же, что различаются они по своему значенію лишь постольку, поскольку мы подъ сущностью понимаемъ правильно познанную совокупность явленій.

Такъ, предшествующее развитіе философіи подготовило современное пониманіе психологической задачи. Ассоціативная философія эпохи просвѣщенія видѣла въ душѣ „узелъ представленій“, и потому дала всей совокупности душевной жизни выраженіе, ложное въ интеллектуальномъ отношеніи и недостаточное, вслѣдствіе искусственно

навязанной поверхностной ассоціативной схемы. Но этимъ она энергично подчеркнула, что эмпирическая психологія должна имѣть дѣло только съ дѣйствительной душевной жизнью, а ни въ какомъ случаѣ не съ скрывающейся за нею трансцендентной субстанціей. Умозрительная же романтическая философія, вкладывая въ дѣйствительность духовнаго развитія сущность духа, совершенно не уяснила себѣ истинныхъ задачъ психологіи, и все ея знаніе науки о духѣ оказалось воздвигнутымъ на песокъ. Тѣмъ полнѣе обнаружила она актуальность происходящаго и для психологіи, какъ основного созерцанія будущаго. А такъ какъ современная психологія принимаетъ оба эти указанія, изъ которыхъ каждое имѣетъ совершенно различное происхожденіе, то ея задача будетъ заключаться въ томъ, чтобы усвоить себѣ содержащуюся въ нихъ истину и избѣжать тѣхъ заблужденій, въ которыхъ они запутались. Эти заблужденія, какъ они ни различны, въ обоихъ случаяхъ коренятся въ одной и той же ошибкѣ: дѣйствительно происходящее стараются, во чтобы то ни стало, втиснуть въ предназначенную для него внѣшнюю схему. Какова бы эта схематизація ни была, эмпирическая или логическая, она ошибочна тамъ потому, что основывается на недостаточномъ, предпринятомъ безъ соотвѣствующихъ методовъ и вспомогательныхъ средствъ анализъ опыта, здѣсь потому, что представляетъ собою внѣшнее упорядоченіе не самихъ явленій, а общихъ и неопредѣленныхъ понятій, въ которыхъ донаучная психологія словесно изложила свои размышленія о душевной жизни.

Такъ какъ въ настоящее время психологія ставитъ себѣ задачей не изображеніе дѣйствительности душевной жизни на основаніи поверхностныхъ обобщеній, а анализъ ея во всѣхъ ея проявленіяхъ по возможности съ помощью точныхъ методовъ, то она, естественно, не можетъ пользоваться никакимъ другимъ понятіемъ души, кромѣ того, для котораго душа есть не что иное, какъ сами душевные факты. Понятіе души, примѣняемое ею при этомъ, отнюдь не ново: имъ пользовались въ сущности всегда, когда хотѣли, такъ или иначе, ближе подойти къ душевнымъ фактамъ. Каждая подобная попытка, начиная съ Аристотеля, всегда приводила къ тому, что душевная субстанція, какъ совершенно бесполезное для дѣйствительнаго познанія душевной жизни метафизическое украшеніе, исчезала, чтобы быть призванной на помощь обыкновенно лишь тогда, когда психологія начинала переступать границы своей собственной области.

Существуетъ лишь одинъ вопросъ, при которомъ, по крайней мѣрѣ, по мнѣнію нѣкоторыхъ психологовъ и философовъ, понятіе душевной субстанціи имѣетъ извѣстное значеніе и для психологіи: это вопросъ объ *отношеніи между тѣломъ и душой*. И дѣйствительно, проблема эта постоянно была главной ареной, на которой различныя гипотезы субстанціи мѣрялись своими силами. Поэтому и принципъ актуальности необходимо примѣнять къ этой проблемѣ, чтобы испытать, представляетъ ли онъ окончательный принципъ психологіи, или же въ послѣднихъ вопросахъ, тамъ, гдѣ психологія соприкасается съ метафизикой, онъ долженъ, можетъ быть, уступить мѣсто душевной субстанціи.

### с) Единство тѣла и души.

Отношеніе между тѣломъ и душой можно разсматривать съ *двухъ точекъ зрѣнія*; одна изъ нихъ есть точка зрѣнія практическаго житейскаго опыта, другая—научнаго анализа явленій. Само собою разу-



мѣтся, что смѣшивать ихъ нельзя. Менѣе, можетъ быть, очевидно, но не менѣе необходимо, чтобы все найденное научнымъ анализомъ въ конечномъ счетѣ согласовалось и съ практическими житейскими опытами, т. е. чтобы наука и жизнь не явились воплощеніемъ двухъ совершенно различныхъ міросозерцаній. Вѣрнѣе, выводы, къ которымъ приводитъ научный анализъ, всегда будутъ представлять собою нѣчто новое и своеобразное, по сравненію съ обыденнымъ житейскимъ опытомъ, и послѣдній часто можно исправлять и дополнять первыми. Но выводы науки никогда не могутъ вступать съ фактами практической жизни въ иное противорѣчіе, кромѣ кажущагося, при которомъ дѣло въ дѣйствительности идетъ не о фактахъ, а о болѣе или менѣе преходящихъ мнѣніяхъ. Отсюда возникаетъ правило, которымъ должна руководиться не только жизнь, но и наука. Гдѣ выводы послѣдней не согласованы съ практическимъ житейскимъ опытомъ, тамъ она имѣетъ всѣ основанія предполагать, что не этотъ послѣдній, а она сама находится на ложномъ пути. Въ дѣйствительности, это и есть та максима, которой всегда слѣдовала положительная наука; и если гдѣ-либо казалось, что это не такъ, то взглядъ этотъ всегда оказывался ошибочнымъ. Пожалуй, не было ни одного научнаго воззрѣнія, которое при своемъ появленіи казалось бы въ глазахъ большинства болѣе противорѣчащимъ практическому житейскому опыту, чѣмъ Коперниковская система. Впослѣдствіи, однако, оказалось, что это воззрѣніе, въ началѣ столь многими считавшееся парадоксальнымъ, въ дѣйствительности гораздо лучше согласуется съ практическимъ опытомъ, чѣмъ предшествовавшая ему Птолемеовская система міра.

Положеніе, занимаемое практическимъ житейскимъ опытомъ по отношенію къ проблемѣ тѣла и души, ни на одинъ моментъ не возбуждаетъ никакихъ сомнѣній. Для него эта проблема, собственно, вовсе не проблема; что тѣло и душа составляютъ одно цѣлое, для него это непосредственный фактъ дѣйствительности. И оба составляютъ одно цѣлое въ томъ смыслѣ, что душевная жизнь даетъ лишь одну часть явленій, изъ которыхъ составляется то, что мы называемъ живымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ чувствующимъ и ощущающимъ тѣломъ. Единство этихъ и всѣхъ такъ-называемыхъ физическихъ свойствъ нашего тѣла такъ же мало кажется противорѣчіемъ, какъ мало кажется намъ противорѣчивой связь между геометрической формой, блескомъ и преломленіемъ свѣта въ кристаллѣ. Поэтому, естественной и первоначальной идеей, сохраняющей свое значеніе и силу и для практическаго житейскаго воззрѣнія, является идея *единства души и тѣла*. Даже въ тѣхъ раннихъ мѣологическихъ представленіяхъ, изъ которыхъ возникла болѣе поздняя душевная субстанція, даже и въ нихъ отражается это убѣжденіе. Дѣйствительно, души умершихъ, тѣни и духи разсматриваются не какъ безтѣлесныя существа, но лишь какъ воспроизведенія дѣйствительныхъ одушевленныхъ существъ. Только фантазія мѣологическаго мышленія надѣляетъ ихъ нѣкоторыми такими физическими и душевными свойствами, которыя не присущи дѣйствительнымъ живымъ существамъ или, во всякомъ случаѣ, не въ такомъ же видѣ.

Это единство тѣла и души принадлежитъ—это можно узнать сразу—не къ тѣмъ представленіямъ, которыя, какъ на примѣръ, Птолемеовская система міра, съ теченіемъ времени исправляются наукою и замѣняются другими, болѣе соотвѣтствующими практическимъ жизненнымъ потребностямъ, но наоборотъ: тѣ привидѣнія мѣологической

фантазіи, которыя, какъ казалось вначалѣ, давали отдѣленію души отъ тѣла субстратъ въ мнимомъ опытѣ, мало-по-малу разсѣваются подѣ влияніемъ философіи науки, оставляя для созрѣвшаго практическаго житейскаго опыта то единство, которое не только для нашей дѣятельности считается непосредственно даннымъ и никогда неразрѣшимымъ, но и для науки остается необходимымъ предположеніемъ. Исторія, науки о правѣ и государствѣ, литература и искусство—имѣютъ дѣло постоянно со всѣмъ человѣкомъ, хотя въ зависимости отъ природы тѣхъ жизненныхъ процессовъ, которые входятъ въ область ихъ разсмотрѣнія, они обращаютъ больше вниманія то на однѣ, то на другія ихъ стороны. Поэтому и выраженіе „науки о духѣ“ должно пониматься только въ смыслѣ этого преимущественнаго разсмотрѣнія такихъ сторонъ сущаго и происходящаго, которыя относятся къ психической сферѣ жизни; при этомъ совершенно не возникаетъ вопросъ о томъ единствѣ души и тѣла, которое постоянно имѣется въ виду и которое стараются подтвердить распространеніемъ общихъ естественныхъ условій духовныхъ фактовъ на ихъ отдѣльныя области. Этимъ уже сказано, что хотя естествознаніе и психологія дѣлаютъ изъ абстракціи физической либо психической стороны жизненныхъ процессовъ болѣе широкое употребленіе, нежели прочія отрасли знанія, главнымъ образомъ, стоящія ближе къ практической жизни, какъ таковой, однако они ни въ какомъ случаѣ не могутъ возбудить вопроса о единствѣ души и тѣла, этой основѣ нашего пракческаго и теоретическаго міросозерцанія. Единственное, что они могутъ сдѣлать и что они дѣйствительно дѣлаютъ, это скорѣе то, что естествоиспытатель, оставаясь въ своей собственной области, абстрагируетъ отъ тѣхъ свойствъ объектовъ, которыя относятся къ такъ-называемой духовной сторонѣ вещей, и что психологъ долженъ слѣдовать его примѣру въ противоположномъ направленіи. При этомъ, уже въ области естествознанія и рѣшительно вездѣ въ области психологіи оказывается невозможнымъ провести подобную абстракцію съ абсолютной строгостью, потому что именно фактическое единство души и тѣла полагаетъ этому непреодолимое препятствіе.

Если это единство есть не предположеніе, предпосылаемое нами опыту, но самъ опытъ, который мы не можемъ уничтожить никакими абстракціями и раздѣленіями областей знанія, то возникаетъ вопросъ, чѣмъ все же оправдывается существующее и приводимое въ широкихъ размѣрахъ естествознаніемъ и въ извѣстныхъ размѣрахъ психологіей раздѣленіе свойствъ вещей на физическія и душевныя. На это прежде всего слѣдуетъ отвѣтить, что и это право можно вывести лишь изъ условій его возникновенія. Отдѣленіе психологіи отъ естествознанія основано, въ конечномъ счетѣ, на томъ самомъ принципѣ раздѣленія труда, которому обязано своимъ существованіемъ все раздѣленіе наукъ вообще. Подобно тому, какъ физическія и химическія явленія, право и государство, общество и исторія вовсе не сводятся къ совершенно различнымъ между собой субстратамъ вещей, но соответствуютъ лишь различнымъ точкамъ зрѣнія, съ которыхъ мы разсматриваемъ тамъ явленія природы, здѣсь извѣстныя комплексныя формы духовной жизни,—такъ и физическіе, и психическіе факты вовсе не связаны съ различными субстанціями только потому, что научный анализъ требуетъ этого раздѣленія. Въ этомъ случаѣ, пожалуй, различіе отчасти глубже, но принципиально оно то же. Поэтому, если только мы не хотимъ стереть границы между областями недопустимымъ способомъ, или, наоборотъ,



рогъ, воздвигнуть границы тамъ, гдѣ ихъ не существуетъ, тѣмъ не-  
обходимѣе, въ этомъ случаѣ выяснить тѣ условія, въ силу которыхъ  
произошло научное раздѣленіе труда. Несомнѣнно, что раздѣленіе есте-  
ствознания и психологіи имѣетъ иныя основанія, чѣмъ тѣ, въ силу кото-  
рыхъ, напримѣръ, зоологія отдѣлена отъ ботаники, или хотя бы тѣ, ко-  
торыя привели къ отдѣленію науки о правѣ отъ науки о государствѣ. Здѣсь  
не существуетъ объектовъ, называемыхъ тѣлами, рядомъ съ другими, ко-  
торые мы называемъ духами, аналогично тому, какъ существуютъ  
растенія и животныя. Точно также на психическія свойства нико-  
имъ образомъ нельзя смотрѣть, какъ на единое, присущее всѣмъ  
формамъ психического бытія качество, подобно тому какъ право есть  
образование, проникающее собою всѣ государственныя формы. Не-  
сомнѣнно, что та точка зрѣнія, изъ которой первоначально возникло  
это основное раздѣленіе, или которая во всякомъ случаѣ, содержитъ  
въ себѣ его постоянное обоснованіе,—совершенно своеобразная, нигдѣ  
болѣе не встрѣчающаяся. Но опредѣлить ее можно безъ труда, если  
исходить не изъ психологіи, какъ это обыкновенно дѣлается, а изъ  
*естествознанія*. Къ послѣднему приему обыкновенно не прибѣгаютъ  
только потому, что естествознаніе съ давнихъ поръ считается настолько  
твердо установившейся наукой, что объ его задачахъ не можетъ воз-  
никать вообще никакихъ сомнѣній, между тѣмъ какъ задача психо-  
логіи опредѣлилась еще далеко не такъ точно. Обычный результатъ,  
тотъ, что если не само метафизическое понятіе души, то, по крайней  
мѣрѣ, „внутренній опытъ“, или „содержаніе сознанія“ или, что-нибудь по-  
добное, относится къ психологіи, какъ будто дѣйствительно существуетъ  
объективно отличный отъ внѣшняго внутренній опытъ или предметы  
естествознанія не принадлежатъ также къ „содержаніямъ сознанія“.  
Поэтому, очевидно, цѣлесообразнѣе, какъ и въ другихъ случаяхъ, въ  
общемъ переходить отъ извѣстнаго къ неизвѣстному, а не наоборотъ.  
Но здѣсь болѣе извѣстнымъ являются задачи естествознанія. По этимъ  
задачамъ легко будетъ установить, въ чемъ состоитъ ихъ отличіе отъ  
задачъ психологіи, и въ чемъ, слѣдовательно, состоитъ собственная  
задача этой послѣдней.

Упомянутая выше общая мысль, что въ конечномъ счетѣ и есте-  
ствознание имѣетъ дѣло съ извѣстными „содержаніями сознанія“, мо-  
жетъ послужить руководящимъ началомъ для опредѣленія мотивовъ  
его раздѣленія съ областью психологіи. Если содержанія сознанія, въ  
самомъ широкомъ смыслѣ этого слова, составляютъ предметъ обѣихъ  
наукъ, то раздѣлять ихъ можетъ не это содержаніе, какъ таковое,  
а лишь различная точка зрѣнія, принимаемая ими по отношенію къ  
этому содержанію. Дѣйствительно, для естественнаучной стороны  
разсмотрѣнія эта точка зрѣнія обозначается вполне ясно, когда область  
ея изслѣдованій опредѣляется „внѣшнимъ міромъ“, естественно вклю-  
чая сюда и собственное тѣло самого воспринимающаго субъекта, при-  
числяемое къ этому внѣшнему міру; этимъ сказано, что естествознаніе  
абстрагируетъ отъ всего того и исключаетъ, насколько возможно, все  
то, что имѣетъ своимъ источникомъ не представляемые нами объекты  
внѣшняго міра, а какія-либо свойства воспринимающаго субъекта.  
Вопросъ же о томъ, что именно имѣетъ такое субъективное произ-  
хожденіе и должно быть поэтому отвлечено отъ объектовъ, какъ та-  
ковыхъ, этотъ вопросъ естествознаніе повсюду рѣшаетъ самовластно  
въ томъ смыслѣ, что оно выдѣляетъ, какъ субъективное, то, что *не-  
прислуживаетъ свободному отъ противорѣчій объясненію объективныхъ явле-*

ний природы. Поэтому оно исключаетъ качество ощущеній, какъ субъективную иллюзію, которую она старается свести къ ея объективнымъ субстратамъ. Поэтому, далѣе, оно отвлекаетъ отъ объективныхъ фактовъ чувства и аффекты, просто какъ не относящіяся къ нимъ. Но то, что остается, какъ мы уже видѣли выше, есть не что иное, какъ одни пространственно-временные факты, безграничное множество многообразныхъ движеній и ихъ взаимоотношеній, къ которымъ, правда, нужно мысленно прибавлять и зрителя, но на послѣдній этотъ не можетъ оказывать никакого вліянія. Въ этомъ смыслѣ явленія, удерживаемая естествознаніемъ, какъ данные ему объекты, оказываются для него настоящими „вещами въ себѣ“, понимаемыми не какъ метафизическія субстанции, а какъ пространственно-временные, слѣдовательно, наглядные субстраты воспринимаемыхъ явленій. Относя эти явленія къ названнымъ субстратамъ, естествознание нуждается, конечно, въ гипотетическихъ вспомогательныхъ понятіяхъ, и это должно постоянно напоминать ему, что объекты его изслѣдованія никогда не содержатъ въ себѣ полной дѣйствительности, но всегда лишь въ томъ объемѣ, въ какомъ она получается въ результатѣ указанной фундаментальной абстракціи. Напротивъ, то правило, что научныя воззрѣнія никогда не должны противорѣчить воззрѣніямъ непосредственной дѣйствительности практической жизни, какъ бы сильно ни удалялись они отъ послѣднихъ, это правило сохраняетъ полную свою силу. Даже болѣе: именно благодаря тому, что естествознание осуществляетъ свободное отъ противорѣчій объясненіе явленій природы, оно тѣмъ самымъ устраняетъ тотъ разладъ съ самимъ собой, въ которомъ такъ часто оказывается обыденный житейскій опытъ.

Если такимъ образомъ задача естествознанія вполне точно опредѣляется тѣмъ, что она охватываетъ все содержаніе опыта, но отвлекаясь отъ всѣхъ тѣхъ элементовъ, которые принадлежать воспринимающему субъекту, какъ таковому,—то отсюда непосредственно вытекаетъ, что задача психологіи имѣетъ своимъ предметомъ именно тѣ составныя части, которыя отпадаютъ и должны отпадать для естественно-научной абстракціи. Поэтому психологія вовсе не имѣетъ дѣла съ инымъ міромъ или съ инымъ субстратомъ, нежели естествознаніе; ея содержаніе образуетъ такъ же, какъ и тамъ, весь нераздѣльный міръ опыта. Но это—опытъ, переживаемый самимъ воспринимающимъ субъектомъ во всей своей непосредственности. Поэтому всѣ тѣ предметы, которые образуютъ объекты естественно-научнаго разсмотрѣнія, входятъ и въ психологію, но они разсматриваются здѣсь съ существенно измѣненной точки зрѣнія. Ботаникъ разсматриваетъ дерево въ его физико-химическихъ свойствахъ, въ его объективныхъ жизненныхъ процессахъ, въ его развитіи и генетическомъ отношеніи къ родственнымъ формамъ; для психолога же оно—пространственное представленіе, состоящее изъ опредѣленныхъ ощущеній яркости и цвѣта, возбуждающее физическія и элементарныя эстетическія чувства и т. д. Человѣческій поступокъ, который для фізіолога состоитъ изъ координированной суммы мускульныхъ сокращеній, произведенныхъ ими движеній суставовъ и вызвавшихъ ихъ периферическихъ и центральныхъ нервныхъ раздраженій,—разсматриваемый психологически, есть волевой процессъ, начинающійся, какъ аффектъ, съ характеристическихъ чувствованій и заканчивающійся внѣшнимъ представленіемъ, сопровождаемымъ мускульными и суставными ощущеніями. При этомъ и психологъ не ограничивается простымъ констатированіемъ восприня-



того, какъ данное, но старается разложить его на его факторы и условія. Но эти факторы и условія все же суть не что иное какъ субъективныя, непосредственно переживаемыя содержанія сознанія. Коротче говоря, предметъ естествознанія есть всеобъемлющій міръ опыта въ его цѣломъ исключительно съ точки зрѣнія объектовъ, психологія же имѣетъ своимъ предметомъ тотъ же опытный міръ, но лишь съ точки зрѣнія воспринимающаго, чувствующаго и хотящаго субъекта. И психологія должна оставаться вѣрной правилу—лучше освѣщать то, что содержитъ въ себѣ непосредственный практическій житейскій опытъ, разсѣивать попадающіеся въ немъ странности и противорѣчія, но самой никогда не вступать въ споръ съ практическимъ житейскимъ опытомъ. Такъ дополняютъ другъ друга естествознаніе и психологія въ ихъ стремленіи служить дѣйствительной жизни. То, что послѣдняя содержитъ въ себѣ одновременно, они разсматриваютъ съ различныхъ точекъ зрѣнія и анализируютъ поэтому въ различныхъ направленіяхъ и отчасти различными методами. Но такъ какъ обѣ эти науки исходятъ изъ единства дѣйствительности, то, въ концѣ концовъ, онѣ должны сойтись снова въ томъ же единствѣ. Какъ съ дѣйствительной жизнью, такъ и между собой у нихъ никогда не должно возникать спора, и гдѣ, по-видимому, подобный споръ долженъ возникнуть, то это можетъ служить вѣрнымъ признакомъ того, что или обѣ онѣ идутъ по ложнымъ путямъ, или это относится къ какой-нибудь одной изъ нихъ.

Требованіе это, естественно, пріобрѣтаетъ свое специфическое значеніе прежде всего при такихъ объектахъ нашего наблюденія, которые въ то же время суть и субъекты, воспринимающія, чувствующія и дѣйствующія существа, и въ виду этого соединенія свойствъ, могутъ быть названы *психофизическими* организмами. Для нашего непосредственнаго пониманія въ нихъ тѣло и душа—одна сущность, а не различныя. Но такъ какъ дѣленіе научныхъ задачъ распространяется и на нихъ, то мы раздѣляемъ ихъ жизненные процессы на физическіе и психическіе; и такъ какъ они повсюду вступаютъ другъ съ другомъ во взаимоотношенія, то для нихъ нѣтъ надобности находить соотвѣтствующую точку зрѣнія заново: она съ необходимостью вытекаетъ изъ тѣхъ самыхъ первоначальныхъ абстракцій, изъ которыхъ возникли методы разсмотрѣнія: естественно-научный и психологическій. При явленіяхъ природы, а слѣдовательно и при физическихъ жизненныхъ явленіяхъ отъ психическихъ процессовъ умышленно отворачиваются. Поэтому само собой понятно, что изъ этихъ объективныхъ процессовъ, лишенныхъ свей субъективной стороны, выводить эти субъективныя свойства—невозможно, какъ и обратно: выводить физическіе жизненные процессы изъ психическихъ переживаній—нельзя. Тѣло и душа составляютъ единое, но они не идентичны (не тождественны); они не одни и тѣ же свойства живыхъ существъ, но совмѣстныя. Если уже для пракческаго житейскаго воззрѣнія ни одна изъ обѣихъ сторонъ не можетъ сводиться къ другой, то тѣмъ менѣе можетъ допускать это наука, признавши, что точки зрѣнія, съ которыхъ совершается разсмотрѣніе тамъ и здѣсь, совершенно различны. Какъ объекты, послѣ того какъ ихъ понятіе опредѣлено при строгой абстракціи отъ субъекта, сами стать этимъ субъектомъ не могутъ, такъ и субъектъ, съ своей стороны, не можетъ претендовать на эти познанные въ своей независимой природѣ объекты, какъ на свои собственные продукты. Понятно, что въ результатъ этого принципиальнаго раздѣленія задачъ передъ наукою встаетъ вопросъ, чуждый практическому

міровоззрѣнію, для котораго этого раздѣленія еще не существуетъ. Вопросъ этотъ слѣдующій: послѣ того, какъ естествознаніе проанализировало всю совокупность опыта съ своей строго объективной точки зрѣнія, а психологія—съ субъективной, какъ уяснить отношенія между обоими видами явленій, между первыми, разсмотрѣнными только объективно, и послѣдними, разсмотрѣнными только субъективно?

#### д) Эвристическій принципъ психофизическаго параллелизма.

Послѣдній вопросъ, какъ ясно видно, вовсе не требуетъ, чтобы отвѣтъ на него исходилъ изъ какого-либо метафизическаго принципа; это вопросъ опыта, въ томъ самомъ смыслѣ, въ какомъ явленія природы и душевные процессы сами, въ конечномъ счетѣ, суть факты опыта. Для наивнаго житейскаго опыта онъ еще не возникаетъ, потому что съ точки зрѣнія этого послѣдняго, тѣлесное и душевное являются такими же сосуществующими свойствами извѣстныхъ вещей, какъ, напр., цвѣтъ и вѣсъ тѣла. Передъ наукой же онъ возникаетъ потому, что, она ознакомилась съ цвѣтомъ, вѣсомъ и другими объективными свойствами, какъ съ такими, которыя, какъ формы проявленія одного и того же объективнаго субстрата, могутъ находиться между собой въ самой разнообразной зависимости или могутъ переходить одно въ другое; между тѣмъ подчинить той же точкѣ зрѣнія общей естественной законмѣрности и душевные процессы ей никогда не удастся, потому что для полученія понятія упомянутаго объективнаго субстрата ей приходится отвлекаться именно отъ этихъ процессовъ. Въ самомъ дѣлѣ, не что другое, какъ опытъ, съ самыхъ раннихъ поръ учитъ насъ, что извѣстныя явленія, принадлежащія къ объективной группѣ физическихъ процессовъ, находятся въ законмѣрныхъ отношеніяхъ съ другими, являющимися для насъ непосредственными субъективными переживаніями. Когда лучъ свѣта достигаетъ нашей сѣтчатки и вызываетъ здѣсь извѣстные фотохимическіе процессы, которые направляются къ центральному органу въ видѣ раздраженій, то мы ощущаемъ свѣтъ и цвѣта. Когда обнаруживаются сосудодвигательные, дыхательные и мимическіе симптомы, указывающіе на общее возбужденіе какой-либо центральной области, то мы переживаемъ то, что мы называемъ аффектомъ, и т. д. Во всѣхъ этихъ случаяхъ не можетъ быть рѣчи о томъ, что одни, такъ называемые физические члены процесса, превратились въ другіе, психические, такъ какъ для строго естественно-научной точки зрѣнія психической стороны происходящаго вовсе не существуетъ. Слѣдовательно, изъ ощущенія синяго цвѣта такъ же нельзя вывести длины волны соответствующаго цвѣта и вызываемыхъ имъ фотохимическихъ процессовъ въ сѣтчаткѣ, какъ и обратно изъ длины волны и нервныхъ процессовъ въ сѣтчаткѣ и зрительномъ центрѣ—нельзя вывести субъективное ощущеніе синяго цвѣта. Такимъ образомъ, для этихъ отношеній физическихъ и психическихъ жизненныхъ процессовъ съ внутренней необходимостью вытекаетъ эвристическій принципъ, находящій свое выраженіе въ слѣдующемъ положеніи: всюду, гдѣ существуютъ законмѣрные отношенія между психическимъ и физическимъ явленіями, оба они не идентичны и одно въ другое не превратимы, такъ какъ сами по себѣ они не сравнимы; но они скоординированы между собою такъ, что извѣстнымъ психическимъ процессамъ регулярно соответствуютъ опредѣленные процессы физические



или, выражаясь метафорически, такъ, что они „идутъ параллельно“. Это обозначеніе, которое мы удерживаемъ только потому, что оно уже введено, правильно лишь на половину. Хотя оно выражаетъ вполне удачно, что обѣ входящія здѣсь въ соотношеніе группы явленій не идентичны, но оно вовсе не выражаетъ, что онѣ не сравнимы, такъ такъ исключаютъ абстракціи, лежащія въ основѣ всѣхъ понятій о субстратѣ явленій природы.

Въ связи съ этой абсолютной несравнимостью объективныхъ понятій природы съ непосредственными субъективными переживаніями находится и то обстоятельство, что естествознаніе вынуждено было, благодаря упомянутымъ абстракціямъ, ввести понятіе общаго объективнаго субстрата явленій природы, для котораго оно пользуется, въ совершенно иномъ, конечно, смыслѣ, прежнимъ метафизическимъ понятіемъ „субстанции“, между тѣмъ какъ психологія не признаетъ за нимъ абсолютно никакого права на существованіе—именно потому, что оно окончательно перешло въ область абстрактныхъ объективныхъ понятій \*).

Въ виду всего этого принципъ психофизическаго параллелизма не представляетъ собою *метафизическаго принципа*. Это тѣмъ болѣе необходимо подчеркнуть, что дѣйствительно существовали и еще существуютъ метафизическія ученія, къ которымъ обыкновенно примѣняютъ то же выраженіе. Когда Декартъ пытался распространить механическое мировоззрѣніе на всю натурфилософію, то онъ отнюдь не выводилъ отсюда тѣхъ слѣдствій, которыя могло ему дать опредѣленное представленіе логическихъ основаній этой абстракціи; напротивъ, онъ перенесъ добытыя для матеріальной субстанции понятія устойчивости и неизмѣняемости и на сохранившееся отъ прошлаго понятіе душевной субстанции, специфическую особенность котораго онъ старался сохранить тѣмъ, что обѣ субстанции надѣлилъ свойствами противоположными и въ то же время противорѣчивыми: матерія стала субстанціей протяженной и немыслящей, душа—мыслящей и непротяженной. Что же касается взаимнаго отношенія обѣихъ, то онъ сохранилъ на этотъ счетъ ту же точку зрѣнія непосредственнаго единства души и тѣла, которую нашелъ въ практическомъ мировоззрѣніи, хотя въ основѣ своей такое представленіе совершенно не подходило къ проведенной имъ естественно-научной абстракціи. Отсюда неизбежно должно было возникнуть и возникло то противорѣчіе, что душа, съ одной стороны, опредѣлялась, какъ непространственная сущность, а съ другой стороны, не только локализовалась пространственно, но и впутывалась въ механизмъ матеріальныхъ процессовъ движенія. Такимъ образомъ, она оказывалась на самомъ дѣлѣ не инымъ чѣмъ, какъ матеріальнымъ атомомъ, который, въ видѣ исключенія, былъ надѣленъ еще свойствомъ „мышленія“.

Противорѣчіе этого скрытаго матеріализма обнаружилось уже для учениковъ великаго философа математики. Они пытались сначала разрѣшить его мало подходящимъ способомъ въ формѣ, такъ-называемаго «окказіонализма». Его можно назвать *первой* формой «метафизическаго параллелизма». Тѣло и душа, по мнѣнію окказіоналистовъ, совершенно различны, и потому не могутъ дѣйствовать другъ на друга; для этого нужно «сверхъестественное присутствіе». Высшая субстанція, божество,

\*) Ср. сказанное выше о мотивахъ этого естественнонаучнаго образованія понятій.

безпрестанно приводитъ объ созданна имъ субстанціи въ соотношеніе такимъ образомъ, что въ тѣлѣ каждый разъ происходитъ то, что адекватно душевнымъ процессамъ, и наоборотъ. Такъ душевное и тѣлесное идутъ „параллельно“ другъ другу; но самый этотъ фактъ есть непрерывно повторяющееся чудо. Превратить это многократное чудо въ однократное и придать самому понятію чуда такую форму, чтобы само чудо исчезло и стало разумной, больше того, логически неизбежной необходимостью,—вотъ на что направлены усилія всей послѣдующей метафизики. Она пыталась разрѣшить проблему въ двухъ формахъ: въ логически болѣе строгой, которая, благодаря этому, вмѣстѣ съ тѣмъ окончательно потеряла подъ ногами почву дѣйствительности; и въ болѣе уступчивой, идущей навстрѣчу требованіямъ дѣйствительной жизни, но и болѣе произвольной и въ основѣ своей болѣе фантастичной. Одно изъ этихъ рѣшеній принадлежитъ Спинозѣ, другое—Лейбницу. Оба представляютъ *вторую* форму метафизическаго параллелизма съ внѣшней стороны различно, но въ себѣ, что касается спесходно. У Спинозы матерія и духъ суть разнородные, хотя всюду сходные между собою атрибуты *одной* субстанціи: каждому матеріальному бытію или состоянію соотвѣтствуетъ идея этого бытія или состоянія, и обратно. Поэтому душа есть представленіе принадлежащаго сюда живого тѣла, а послѣднее—объективная реализація его идеи. У Лейбница, душа и монады (простѣйшія недѣлимья) тѣла сами по себѣ однородныя сущности и потому именно связанна между собою въ предустановленной гармоніи. Въ обоихъ случаяхъ, такимъ образомъ, физическое и техническое идутъ „параллельно“ другъ другу. Различны только метафизическія предпосылки, изъ которыхъ это заключеніе выводится. Для картезіанца Спинозы душа и тѣло остаются еще непосредственно данными дѣйствительностями, отодвигаясь лишь на задній планъ безконечной сверхчувственной субстанціи. Для Лейбница, находившагося уже на пути къ идеалистическому міровоззрѣнію, оба суть, собственно, духовныя субстанціи души, которыя именно потому, что онѣ сходны съ внутренней стороны, гармонируютъ во внѣшнемъ проявленіи. Здѣсь, какъ и тамъ, принимается а priori необходимый метафизическій міровой законъ, что всему психическому соотвѣтствуетъ физическое и, обратно, всему физическому — психическое, какъ его подобіе или какъ предустановленный параллельный ему процессъ. Но такъ какъ тѣлеснымъ вещамъ съ душевной стороны соотвѣтствуютъ представленія, то душевная сторона вещей также дана въ представленіяхъ, какъ ихъ естественныя свойства въ тѣлахъ, образами которыхъ должны быть названыя представленія.

Что разсмотрѣніе психофизическихъ жизненныхъ процессовъ, возникшее, какъ слѣдствіе различныхъ точекъ зрѣнія, естественно-научной и эмпирико-психологической, не имѣетъ къ этому метафизическому параллелизму никакого отношенія и даже, напротивъ, во всѣхъ существенныхъ пунктахъ является его прямой противоположностью, это послѣ всего изложеннаго едва ли требуетъ еще доказательствъ. Но такъ какъ тѣ, которымъ точка зрѣнія нынѣшней психологіи въ существенныхъ чертахъ своихъ чужда, и которые живутъ больше въ прошломъ философіи, чѣмъ въ ея настоящемъ, все еще продолжаютъ смѣшивать эвристическій принципъ съ метафизическимъ, то мы еще разъ отмѣтимъ здѣсь существенные пункты различія между тѣми и другими: 1) Метафизическій параллелизмъ связанъ съ гипотезой субстан-



ции, признаваемой имъ либо въ формѣ двухъ различныхъ субстанцій, либо въ формѣ единой субстанціи съ различными атрибутами; напротивъ, эвристическій принципъ параллелизма данъ вмѣстѣ съ познаніемъ актуальной души, такъ какъ онъ есть не что иное, какъ необходимое слѣдствіе того единства тѣла и души, согласно которому послѣдняя мыслится, какъ совокупность дѣйствительныхъ душевныхъ процессовъ. 2) Метафизическій параллелизмъ не представляетъ собою принципа, который можно обосновать какъ-нибудь эмпирически, и на основаніи котораго можно хотябы объяснять опытъ. Напротивъ, его гипотеза, что каждому физическому должно соотвѣтствовать психическое, лежитъ совершенно внѣ возможности эмпирическаго подтвержденія. Она трансцендентна, точно такъ же, какъ и самыя понятія субстанціи, изъ которыхъ оно выведено, суть понятія трансцендентныя. Наоборотъ, параллелизму, какъ эвристическому принципу, абсолютно излишня подобная сверхъистинная пристройка къ міру явленій. Онъ представляетъ собою исключительное перенесеніе непосредственно даннаго единства тѣла и души на раздѣленіе труда, введенное въ естествознаніе и психологию, и не распространяется поэтому ни на первоначальное единство, ни на вытекающія изъ него отдѣльныя разсмотрѣнія. Онъ скорѣе является уничтоженіемъ раздѣленія областей, по нуждѣ приведеннаго въ обихъ упомянутыхъ областяхъ знанія. 3) Метафизическій параллелизмъ съ внутренней необходимостью ведетъ къ метафизической философіи. Если онъ хочетъ оправдать себя передъ опытомъ, то онъ не можетъ сдѣлать этого иначе, какъ стараясь—хорошо ли, плохо ли,—вывести изъ своихъ предположеній психологическій опытъ. Но это опять-таки удастся ему лишь благодаря тому, что на мѣсто настоящей задачи психологіи, описанія и анализа непосредственно переживаемой дѣйствительности, онъ вводитъ недѣйствительныя, чисто вымышленныя построенія, которыя затѣмъ такъ же произвольно приводятся въ соотношеніе съ переживаемой дѣйствительностью. Особенно ясно обнаруживается это въ настоящемъ случаѣ тѣмъ, что метафизическій параллелизмъ, каковы бы ни были его оттѣнокъ и форма, регулярно усваивается интеллектуально ошибочнымъ разсмотрѣніемъ душевной жизни. Дѣйствительно, для него—сама собой понятна догма, что въ душѣ отражается лишь то, что во внѣшнемъ мірѣ объективно дѣйствительно. Какъ объективный міръ явленій существуетъ въ тѣлахъ, такъ, для него, субъективный существуетъ въ представленіяхъ, какъ идеальныхъ изображеній тѣлъ. И въ этомъ отношеніи эвристическій принципъ параллелизма стоитъ на совершенно иной почвѣ. Здѣсь руководящимъ началомъ является не то, во что заблуждалось вѣрить какой-либо метафизической гипотезѣ, но то, что субъективному наблюденію непосредственно представляется, какъ фактически данное \*).

\*) Литература, посвященная проблемѣ такъ-называемаго психофизическаго параллелизма, за послѣдніе годы сильно разрослась: вопросъ этотъ трактуется не только въ обихъ сочиненіяхъ философіи и психологіи, но и въ многочисленныхъ монографіяхъ и общается сдѣлаться излюбленной темой для диссертаций. Я здѣсь не вхожу въ разсмотрѣніе этой литературы. Въ большинствѣ этихъ работъ эвристическій принципъ смѣшивается съ метафизическимъ, объявляется его непослѣдовательнымъ видоизмѣненіемъ и т. п. Противъ такого взгляда ничего не можетъ возразить тотъ, кто согласенъ съ авторомъ относительно того, что понятіе душевной субстанціи для психологіи неизбѣжно, и что психологія можетъ быть построена лишь на метафизическомъ фундаментѣ. Но такъ какъ я, напротивъ того,

Принципъ психофизическаго параллелизма въ придаваемомъ ему здѣсь смыслъ является поэтому принципомъ *эвристическимъ* не только потому, что ограничивается исключительно фактами, для которыхъ онъ вызывается эмпирическими требованіями, но и въ томъ отношеніи, что онъ распространяется только на непосредственную дѣйствительность, а не на метафизическую сущность вещей. Дѣйствительно, онъ представляетъ собою нѣчто иное, какъ методъ разсмотрѣнія, позволяющій безпрепятственно соединять между собою объ дополняющія другъ друга научныя точки зрѣнія, чисто объективную точку зрѣнія естествознанія и субъективную—психологіи. Но такъ какъ ни одна изъ этихъ точекъ зрѣнія не заключаетъ въ себѣ дѣйствительности, то эвристическій принципъ психофизическаго параллелизма отнюдь не можетъ претендовать на то, чтобы его признавали за нѣчто большее, чѣмъ простое правило, которое примѣнимо лишь до тѣхъ поръ, пока дѣло идетъ только о томъ, чтобы соединять выводы эмпирическаго изслѣдованія природы, съ одной стороны, и выводы эмпирической психологіи—съ другой. Такъ какъ принципъ этотъ позволяетъ обоимъ методамъ разсмотрѣнія существовать спокойно рядомъ, то и рѣчи не можетъ быть о томъ, чтобы онъ могъ претендовать на сглаживание ихъ различій. Подобное выравниваніе возможно скорѣе лишь на двухъ инстанціяхъ. Но объ онѣ лежатъ внѣ сферы понятія параллелизма. Одна изъ этихъ инстанцій есть *практическое мировоззрѣніе*, для котораго единство души и тѣла продолжаетъ оставаться *непосредственнымъ*, несмотря на всѣ наши научныя абстракціи и анализы. Другую инстанцію представляетъ метафизическое разсмотрѣніе, исходящее изъ *даннаго* и пытающееся свести его къ окончательному единству, вновь соединяющему распадающіеся въ опытѣ объективные и субъективные члены. Но такъ какъ данное—не какая-либо неподвижная субстанція, а теченіе явленій, то это разсмотрѣніе не можетъ опять-таки прійти къ параллелизму, такъ какъ этотъ послѣдній, какъ метафизическій принципъ, неразрывно связанъ съ гипотезой субстанціи. Напротивъ, упомянутое метафизическое единство само должно соответствовать данному въ непосредственномъ опытѣ единству физическихъ и духовныхъ фактовъ, съ тою лишь разницей, что теперь оно болѣе уже не непосредственное, но вновь обрѣтенное, вытекающее изъ синтеза, необходимо связаннаго съ отдѣльно проводимымъ научнымъ анализомъ. Этотъ метафизическій синтезъ не входитъ здѣсь въ нашу задачу, такъ какъ онъ лежитъ внѣ проблемы физиологіи, какъ и психологіи, съ отношеніемъ которыхъ мы здѣсь только и имѣемъ дѣло \*).

Эвристическое значеніе принципа параллелизма въ концѣ концовъ неизбѣжно влечетъ за собой и дальнѣйшій вопросъ—объ *объемѣ его значенія*. Для сторонниковъ того метафизическаго параллелизма, который

думаю, что психологія не только не нуждается въ этомъ понятіи, но, поскольку она была истинной наукой, никогда ими не пользовалась, и что метафизика такъ же мало имѣетъ отношенія къ психологіи, какъ хотя бы къ зоологіи или къ исторіи. то большая часть упомянутыхъ дебатовъ совершается внѣ того круга зрѣнія, изъ котораго возникъ эвристическій принципъ параллелизма. Впрочемъ, удачное критическое изложеніе главнѣйшихъ изъ относящихся сюда работъ съ точки зрѣнія послѣдняго принципа далъ Эдм. Кенигъ въ своихъ статьяхъ къ вопросу о параллелизмѣ и о психофизической причинности (Zeitschr. für Philosophie und philosophische Kritik, томъ 115, выпускъ II, и т. 119, вып. I).

\*) Какъ можно провести подобный синтезъ на основѣ фактическихъ выводовъ естественно-научнаго и психологическаго анализа въ смыслѣ принципа актуальности, я пытался показать въ четвертой главѣ моей системы философіи (Изд. 2. стр. 341 ff).



сначала разрушаетъ естественное единство души и тѣла, чтобы затѣмъ заставить его появиться снова, когда понадобится, вопроса этого конечно не существуетъ. Положеніе: каждому физическому факту соотвѣтствуетъ психическій, и обратно, имѣетъ здѣсь абсолютную и неограниченную силу, что бы ни говорилъ на это опытъ. Напротивъ, въ качествѣ эвристическаго принципа, параллелизмъ, естественно, имѣетъ силу какъ-разъ въ такихъ предѣлахъ, въ какихъ душевные процессы даны непосредственно въ субъективномъ опытѣ либо съ большой вѣроятностью могутъ быть допущены на основаніи объективныхъ признаковъ. Поэтому, для нашего научнаго разсмотрѣнія вещей мнимый параллелизмъ между движеніемъ атомовъ и ощущеніемъ, о которомъ мечтаютъ иногда современные біологи, имѣетъ приблизительно столько же смысла, какъ и фантастическая идея Парацельза, будто минералы обладаютъ способностью скрытымъ образомъ принимать пищу и отдѣлять экскременты. Психическіе процессы такъ же, какъ и явленія природы, существуютъ тамъ, гдѣ они существуютъ въ опытѣ, и самый вопросъ о томъ, слѣдуетъ ли допускать въ живомъ организмѣ для каждаго психическаго процесса соотнositельный физическій процессъ, есть лишь *quæstio facti* (вопросъ факта), который можетъ быть разрѣшенъ не *a priori*, но лишь эмпирически.

Но фізіологическая психологія разрѣшаетъ этотъ вопросъ съ вѣроятностью, граничащей съ достовѣрностью, въ томъ смыслѣ, что не существуетъ ни одного элементарнаго душевнаго процесса, слѣдовательно, ни ощущенія, ни субъективнаго чувствованія, параллельно которому не шелъ бы фізіологическій процессъ или, вѣрнѣе, комплексъ ихъ. А такъ какъ всѣ душевные процессы складываются изъ такихъ элементовъ, то это рѣшеніе говоритъ также, что принципъ психофизическаго параллелизма для психическихъ содержаній опыта является эвристическимъ принципомъ общаго значенія. Обратное положеніе для объективныхъ или физическихъ содержаній опыта, конечно, не имѣетъ силы, потому что въ природѣ имѣется много процессовъ, при которыхъ мы не имѣемъ ни малѣйшаго основанія предполагать, что они, какъ говорятъ обыкновенно, „имѣютъ психическую сторону“, или, выражаясь точнѣе, что они вмѣстѣ съ тѣмъ имѣютъ значеніе психофизическихъ жизненныхъ процессовъ ихъ объективнаго субстрата, а не только—воспринимающаго субъекта. Но эта общезначимость принципа параллелизма для психофизическихъ жизненныхъ процессовъ вовсе не даетъ отвѣта на другой вопросъ, а именно: соотвѣтствуетъ ли соотношенію между всѣми психическими элементами и сопровождающими ихъ физическими жизненными процессами, въ свою очередь, соотношеніе между *связями* этихъ элементовъ и фізіологическими связями, или нѣтъ. Само собой понятно, что на этотъ вопросъ нужно отвѣтить утвердительно въ томъ смыслѣ, что для всѣхъ психическихъ элементовъ, встречающихся въ комплексномъ продуктѣ, должны быть даны въ одновременной связи и соотвѣтствующіе физическіе процессы. Но этимъ еще вовсе не сказано, что эти параллельные физическіе процессы будутъ имѣть какую-нибудь общую равнодѣйствующую, соотвѣтствующую упомянутой психической равнодѣйствующей. Вѣрнѣе, и здѣсь дѣло идетъ опять-таки лишь о *quæstio facti*. При современномъ состояніи нашихъ фізіологическихъ знаній эвристическій принципъ параллелизма удовлетворяется допущеніемъ непрерывнаго соотвѣтствія между психическими элементами и фізіологическими процессами. Предположеніе, будто въ мозгу имѣются „ассоціативныя нити“, обуславливающія такъ называе-

мую „ассоціацію идей“, или будто нити, соединяющія различныя мозговые области, имѣютъ своимъ назначеніемъ „связываніе мыслей“, эта и другія идеи фантазирующихъ анатомовъ мозга относятся къ классу „ощущающихъ атомовъ“, „Plastidulseele“ Геккеля и тому подобныя продукты фантазіи. Онѣ не только не имѣютъ никакихъ основаній въ опытѣ, но тамъ, гдѣ ихъ можно подвергнуть болѣе близкому изслѣдованію, они прямо противорѣчатъ ему, въ чемъ можно въ достаточной мѣрѣ убѣдиться на примѣрѣ физиологическихъ субстратовъ ассоціацій вообще и въ особенности ассоціацій рѣчи \*). Но это, конечно, не значитъ, что физиологическіе процессы, соотвѣтствующіе элементамъ единого психическаго комплекса, представляютъ совершенно безпорядочный хаосъ. Напротивъ, все говоритъ противъ такого заключенія. Дѣйствительно, въ относительно болѣе простыхъ случаяхъ предположеніе функциональной связи физиологическихъ субстратовъ комплексныхъ психическихъ процессовъ напрашивается съ такой очевидностью, что, по аналогіи, нельзя не предположить ея и для такихъ сложныхъ функций, гдѣ ближайшее доказательство еще не доступно. Такъ, напр., раздраженіе сѣтчатки и движеніе глаза при зрительныхъ функцияхъ связаны между собою такъ закономѣрно и оба находятся въ такой тѣсной зависимости съ психическими функциями пространственныхъ зрительныхъ воспріятій, что по всей вѣроятности мы и здѣсь можемъ говорить о психофизическомъ параллелизмѣ въ болѣе широкомъ смыслѣ. Но чѣмъ болѣе подобныя функциональныя связи съ обѣихъ сторонъ становятся доступными нашему анализу, тѣмъ яснѣе, конечно, съ обѣихъ сторонъ выступаетъ наружу, что складывающіяся изъ нихъ слѣдствія совершенно несравнимы между собой. Какъ должны координироваться чувственныя раздраженія и рефлекторныя движенія, чтобы отсюда возникали опредѣленныя мѣстныя ощущенія, и какъ изъ большого числа подобныхъ рефлексивныхъ связей, въ концѣ концовъ, получается весь благоустроенный міръ нашихъ зрительныхъ представленій, это остается само по себѣ непонятнымъ. Конечно, мы можемъ провести здѣсь соотвѣтствующія линіи отъ психической къ физической сторонѣ функций, если только сначала намъ даны равнодѣйствующія психическихъ эффектовъ. Но сами по себѣ связи остаются абсолютно несравнимыми. Конечно нельзя упускать изъ виду, что въ данномъ случаѣ при комплексныхъ образованіяхъ повторяется только то отношеніе, которое обнаружилось уже при самихъ элементахъ и которое нуждается насъ говорить именно о параллелизмѣ, а не объ идентичности.

Однако, при психическихъ соединеніяхъ отношеніе это воспроизводится въ большемъ масштабѣ, потому что здѣсь раздѣлены не только тѣ физиологическіе процессы, которые соотвѣтствуютъ психическимъ элементамъ, но и тѣ, которые соотвѣтствуютъ соединеніямъ. Слѣдовательно, сложныя психическія образованія удаляются, по крайней мѣрѣ, еще на одну ступень отъ своихъ физиологическихъ соотносительныхъ процессовъ, и это удаленіе растетъ по мѣрѣ того, какъ увеличивается число такихъ ступеней, т. е. по мѣрѣ того, какъ душевныя образованія становятся все сложнѣе и сложнѣе. Вотъ почему это вмѣстѣ съ тѣмъ и есть тотъ пунктъ, съ котораго работа психологіи становится дѣйствительно самостоятельной наукой въ собственномъ смыслѣ. Еслибы существовали только психическіе элементы, или еслибы соединенія ихъ были только простыми отраженіями физиче-

\* ) Ср. Phys. Psych. Том. 1, стр. 307 и слѣд. т. 3, стр. 567.



ских совокупностей, то можно было бы развѣ только думать, что работа эта вся исчерпывается извѣстнымъ переводомъ физиологическихъ процессовъ, имѣющихъ психическую сторону, въ ихъ психическіе элементы и обратно, чтобы затѣмъ предоставить физиологіи выводить при-  
мыкающіе сюда синтезы изъ своихъ наблюдений. И тѣмъ не менѣ психологія на каждомъ шагу убѣждается изъ опыта, что подобная затѣя не только безрезультатна хотя-бы потому, что вспомогатель-  
ныя средства физиологіи пока еще недостаточны для этого, но что она бессмысленна, потому что оказалась бы безпомощной предъ со-  
вокупностью физическихъ процессовъ, хотя-бы даже совокупность моз-  
говыхъ процессовъ была для насъ такъ же ясна, какъ механизмъ карманныхъ часовъ. Такъ какъ психологія при каждой своей проблемѣ,  
какъ мы старались показать это въ предыдущихъ параграфахъ, обна-  
руживаетъ своеобразные процессы психического соединенія, которые  
остаются несравнимыми съ параллельно идущими физическими отно-  
шеніями и соединеніями, то задача ея въ своей существенной части  
состоитъ скорѣе не въ обнаруживаніи психическихъ элементовъ, а въ  
изслѣдованіи именно этихъ соединеній. Такъ, непосредственно изъ  
признанія относительной недостаточности эвристическаго принципа па-  
раллелизма вытекаетъ послѣдній общій вопросъ психологіи: каковы  
свойства, характеризующія соединенія и отношенія тѣхъ содержаній  
непосредственнаго опыта, которыя мы называемъ душевными процес-  
сами, и если таковыя характеристическія свойства существуютъ, то  
какіе принципы ими управляютъ? Или, формулируя тотъ же вопросъ  
иначе: существуетъ ли психическая причинность съ своеобразными за-  
конами, въ которыхъ находить свое выраженіе цѣнность и значеніе  
душевной жизни и опирающагося на нее духовнаго развитія, или не  
существуетъ? Изслѣдованія предшествующихъ главъ всюду дали на  
этотъ вопросъ отвѣтъ утвердительный. Здѣсь намъ остается только най-  
денное тамъ въ разрозненномъ видѣ подчинить общимъ точкамъ зрѣ-  
нія, которыя оказываются рѣшающими при сравненіи единичныхъ  
фактовъ.

## 2. Принципы психической причинности.

### а) Принципъ творческихъ равнодѣйствующихъ.

Куда бы мы ни оглянулись въ области тѣхъ процессовъ, кото-  
рые обозначаемъ „психическими соединеніями“ въ самомъ широкомъ  
смыслѣ, или — такъ какъ всѣ дѣйствительные душевные процессы  
сложны, слѣдовательно, представляютъ собою соединенія—въ обширной  
области психическихъ явленій вообще: всегда и всюду выступаетъ пе-  
редъ нами та характерная черта, что получившійся изъ комбинаціи  
какого-либо числа элементовъ результатъ есть нѣчто большее, чѣмъ  
простая сумма этихъ элементовъ, и большее, чѣмъ результатъ, одно-  
родный съ этими элементами, но лишь по своему составу нѣсколько  
отличающійся отъ нихъ качественно или количественно; онъ всякій разъ  
представляетъ собой *новое* образованіе, по своимъ существеннѣйшимъ  
качествамъ совершенно несравнимое съ факторами, участвовавшими въ  
его образованіи. Это основное качество психически происходящаго мы  
назовемъ принципомъ *творческихъ равнодѣйствующихъ*. Слово „равно-  
дѣйствующая“ должно указывать на то, что имѣются отдѣльные эмпи-  
рически обнаруживаемые элементы или соединенія, изъ которыхъ пер-  
вая получается съ постоянной закономерностью, аналогично тому,

какъ складываются въ равнодѣйствующую составляющія механическаго движенія. А атрибутъ „творческій“ долженъ подчеркнуть то, что здѣсь дѣло обстоитъ не такъ, какъ въ физикѣ, гдѣ результатъ однороденъ и равнодѣленъ составляющимъ, но что онъ представляетъ собою здѣсь специфически новый продуктъ, въ элементахъ подготовленный, но еще не образованный, и что характеръ его цѣнности также новъ,—высшаго порядка.

Въ своей простѣйшей формѣ принципъ этотъ встрѣчается намъ при образованіи чувственныхъ представленій. Звукъ—больше, чѣмъ сумма его составныхъ тоновъ. При сліяніи ихъ въ одно цѣлое, основной тонъ приобретаетъ окраску звука благодаря обертонамъ, обыкновенно утрачивающимъ самостоятельное значеніе вслѣдствіе слишкомъ незначительной своей интенсивности, и эта окраска дѣлаетъ изъ него тональное образованіе много богаче простого тона. Но число результатовъ, которые могутъ получаться изъ подобныхъ сліяній, безконечно велико, и на основѣ простыхъ, измѣняющихся лишь вверхъ и внизъ тонахъ воздвигается безконечно разнообразный міръ звуковъ. Подобно этому, и каждое пространственное представленіе также есть результатъ, въ которомъ извѣстные элементы опять-таки потеряли свою самостоятельность, чтобы сообщить ему вполне новое свойство, пространственный порядокъ ощущеній. При зрѣніи обоими глазами отдѣльные изображенія обоихъ органовъ зрѣнія исчезаютъ, чтобы произвести въ общемъ изображеніи непосредственное представленіе рельефа тѣла. Наконецъ, въ ассимилятивныхъ процессахъ, связанныхъ съ каждымъ процессомъ воспріятія, составляющіе элементы служатъ подобному новообразованію, когда изъ непосредственныхъ впечатлѣній и многообразныхъ обрывковъ прежнихъ представленій возникаетъ суммированное созерцаніе. Сходные феномены, своеобразные лишь по природѣ своихъ элементовъ, встрѣчаются намъ и при образованіи сложныхъ чувствъ. Яснѣ всего бросается въ глаза упомянутое свойство психическихъ равнодѣйствующихъ при элементарныхъ чувствахъ эстетическаго, которыя болѣе всего доступны детальному анализу. Чувство гармоніи превосходитъ впечатлѣніе отдѣльныхъ чувствъ тоновъ и звуковъ, участвующихъ въ немъ, между тѣмъ какъ оно вмѣстѣ съ тѣмъ отчасти поглощаетъ ихъ въ ихъ отдѣльномъ дѣйствіи. Диссонансъ и слѣдующее за нимъ разрѣшеніе въ созвучіе, суть чувства гораздо болѣе высокаго порядка по сравненію съ составляющими. Впечатлѣніе отдѣльнаго удара такта ничто передъ цѣлымъ тактомъ, а этотъ въ свою очередь далеко уступаетъ впечатлѣнію, производимому гармоніей и ритмомъ въ ихъ соединеніи. При аффектѣ отдѣльное, участвующее въ немъ, чувство совершенно растворяется въ цѣломъ самого аффекта, а аффекты и чувства, составляющіе волевой процессъ, создали въ послѣднемъ опять-таки новое образованіе, глубоко реагирующее на всю душевную жизнь. Наконецъ, внутри волевыхъ процессовъ умноженіе мотивовъ производитъ все болѣе сложныя формы хотѣнія, которыя опять выступаютъ какъ своеобразные психическіе продукты по отношенію къ отдѣльнымъ элементамъ желанія, изъ которыхъ онѣ составились.

Итакъ, нѣтъ такого психическаго соединенія, на которомъ нельзя было бы наблюдать этотъ принципъ творческихъ равнодѣйствующихъ вмѣстѣ съ содержащимся въ немъ повышеніемъ при переходѣ отъ болѣе простыхъ къ болѣе сложнымъ образованіямъ. Но возникновеніе подобной равнодѣйствующей связано всегда съ другимъ явленіемъ, которое въ извѣстномъ смыслѣ образуетъ обратный моментъ, относящійся къ



упомянутому повышенію, именно—съ раствореніемъ отдѣльныхъ составныхъ частей результата въ цѣломъ, вслѣдствіе чего значеніе, придаваемое ему этими отдѣльными частями, ослабляется или вовсе исчезаетъ. На этомъ основано присущее всѣмъ психическимъ соединеніямъ, дѣленіе ихъ элементовъ на *доминирующіе* (господствующіе) и *модифицирующіе* (видоизмѣняющіе), которые, впрочемъ, на различныхъ ступеняхъ переходятъ другъ въ друга, такъ какъ въ извѣстной степени каждый элементъ теряетъ въ своемъ самостоятельномъ значеніи, и только цѣлое постоянно богаче суммы своихъ частей.

Далѣе, принципъ творческихъ равнодѣйствующихъ, какъ и всѣ психологическіе принципы, распространяется лишь на соединенія и отношенія такихъ психическихъ содержаній, которыя находятся въ непосредственной зависимости. Какъ показываетъ уже само понятіе „равнодѣйствующей“, принципъ этотъ никогда не можетъ относиться къ такимъ психическимъ процессамъ, которые совершенно разграничены между собою, хотя бы они даже и принадлежали одному и тому же сознанію. Короче говоря, это принципъ единичныхъ фактовъ, а не законъ, управляющій духовнымъ развитіемъ въ цѣломъ. Какъ изъ правила параллелограмма силъ нельзя вывести заключеній о міровомъ процессѣ и будущности вселенной, такъ и изъ принципа творческихъ результирующихъ нельзя заключить, что объемъ и степень духовныхъ цѣнностей непрерывно возрастаютъ въ мірѣ вообще или въ какую-либо эпоху историческаго развитія. Гдѣ психическія соединенія вступаютъ между собою въ дальнѣйшую зависимость, тамъ естественно предположить, что на нихъ распространится принципъ равнодѣйствующихъ, поскольку онъ управляетъ всѣми соединеніями, какъ болѣе узкими, такъ и болѣе широкими. Но гдѣ прямая зависимость прекращается, тамъ сами факты не даютъ ни малѣйшаго основанія строить какія-либо предположенія о его дѣйстви. Самъ по себѣ онъ, съ одной стороны, не исключаетъ возможности пониженія духовныхъ цѣнностей, съ другой—изъ него вовсе не слѣдуетъ, будто для духовныхъ процессовъ вообще, а, слѣдовательно, и для его собственнаго значенія когда-либо наступитъ конецъ. Если мы, въ общемъ, не можемъ или, вѣрнѣе, не хотимъ этому вѣрить, то вѣра эта, слѣдовательно, относится не къ психологіи, которая имѣетъ дѣло только съ установленіемъ эмпирическихъ свойствъ психическихъ процессовъ, но лежитъ въ другой области.

Итакъ, принципъ равнодѣйствующихъ претендуетъ на универсальное значеніе въ томъ отношеніи, что не существуетъ такой психической совокупности, которая не подчинялась бы ему. Но онъ не претендуетъ на то, чтобы отъ себя устанавливать условія тамъ, гдѣ они не даны въ опытѣ. Онъ говоритъ, что каждая духовная совокупность создаетъ новую духовную цѣнность; но онъ не говоритъ, что весь духовный міръ есть лишь одна единственная совокупность. Въ этомъ отношеніи напрашивается сравненіе его съ соотвѣтственнымъ естественно-научнымъ принципомъ „сохраненія энергіи“. Само собой понятно, что и принципъ энергіи имѣетъ силу лишь съ тѣмъ же ограничительнымъ условіемъ, т. е. для каждой такъ или иначе данной энергетической зависимости, хотя это не всегда достаточно ясно указывается. Если въ мірѣ существуютъ системы, не стоящія въ подобной зависимости—что, конечно, вполне возможно,—то принципъ сохраненія суммы энергій имѣетъ силу для каждой системы въ отдѣльности лишь до тѣхъ поръ, пока она остается системой замкнутой. Весьма вѣ-

роятно, конечно, что тѣ совокупности природы, на которыя распространяется принципъ энергіи, гораздо обширнѣе тѣхъ, внутри которыхъ проявляется принципъ духовныхъ равнодѣйствующихъ.

Но при сравненіи обоихъ самыхъ общихъ принциповъ естествоиспытанія и психологіи еще больше, нежели этотъ сходный признакъ ограниченнаго дѣйствія, бросается въ глаза ихъ видимая противоположность, которая при поверхностномъ разсмотрѣніи легко можетъ даже показаться противорѣчіемъ. Такъ какъ, фактически, при психологическомъ разсмотрѣніи, приведемъ къ принципу творческихъ равнодѣйствующихъ, такъ же не обращаютъ вниманія на физическіе процессы, для которыхъ имѣетъ силу принципъ энергіи, какъ и обратно, при установленіи принципа энергіи—на психическую сторону міра явленій, то принципы эти вообще не имѣютъ точекъ соприкосновенія. Психическія равнодѣйствующія суть *духовныя цѣнности*, физическія же энергіи суть *процессы природы, измѣряемые въ единицахъ механической работы*. И тѣ, и другія относятся къ абсолютно различнымъ областямъ разсмотрѣнія вещей. На практикѣ никто въ этомъ и не сомнѣвается, когда дѣло идетъ, напримѣръ, о произведеніяхъ науки или искусства. Но прежде психическіе процессы, изъ которыхъ, въ конечномъ счетѣ, получаютъ и упомянутые сложные результаты, должны, однако, всегда измѣряться чуждой имъ мѣрой. Если бы мы захотѣли приложить понятіе энергіи къ собственному содержанію самой психической жизни, то, соотвѣтственно съ этимъ, нужно было бы дать ему содержаніе, отличное отъ физической энергіи. Физической энергіи механической работы слѣдовало бы противопоставить энергію цѣнностей духовной работы. Но тогда объ энергіи, обозначая различное, заключали бы въ себѣ противоположный принципъ равнодѣйствующихъ: принципъ *сохраненія*—для энергіи механической работы, и принципъ *повышенія*—для энергіи духовныхъ цѣнностей. Но такъ какъ оба, въ концѣ концовъ, относятся опять-таки къ одному и тому же, а именно, къ опыту въ его цѣломъ, то вмѣстѣ съ тѣмъ они находятся во взаимодѣйствіи въ томъ отношеніи, что повышение духовной энергіи связано съ условіями сохраненія физической, и что оцѣнка механической энергіи и ея превращеній заимствуется отъ точки зрѣнія энергіи духовныхъ цѣнностей. Такимъ образомъ, возрастаніе психическихъ цѣнностей имѣетъ свои границы въ субстратѣ физической энергіи, съ которымъ оно связано; а цѣлесообразное использование источниковъ физической энергіи находитъ свой регулятивъ въ основныхъ законахъ обсужденія духовныхъ цѣнностей.

#### б) Принципъ относительныхъ соотношеній.

Каждое психическое соединеніе представляетъ, какъ мы видѣли, единое цѣлое, надѣленное новыми свойствами, по сравненію со своими элементами; но, кромѣ того, части этого составнаго цѣлага постоянно находятся въ опредѣленныхъ отношеніяхъ другъ къ другу. Поэтому, положеніе, что каждое комплексное психическое образованіе содержитъ равнодѣйствующую, и другое положеніе, что всѣ его части состоятъ въ отношеніяхъ между собой, тѣсно связаны между собою, и отъ отношеній составныхъ частей такъ же зависитъ характеръ равнодѣйствующей, какъ и обратно, всякій новый и своеобразный характеръ послѣдней отражается на отношеніяхъ ея слагающихъ. Такъ, составляющіе тоны звука опредѣляютъ равнодѣйствующую—окраску звука, а эта послѣдняя въ свою очередь ставитъ каждый составляющій тонъ,



поскольку онъ самъ по себѣ воспринимаетъ непосредственно или при особыхъ условіяхъ, въ опредѣленную зависимость къ самому звуку и къ его остальнымъ различнымъ составляющимъ тонамъ. Такъ, далѣе, въ ритмическомъ образованіи отдѣльный тактъ дѣйствуетъ опредѣляющимъ образомъ на все образованіе, а связанное съ этимъ послѣднимъ цѣльное впечатлѣніе дѣйствуетъ обратно на каждый отдѣльный тактъ и на взаимную зависимость между тактами и т. д. Чѣмъ сложнѣе становятся физическія условія, и чѣмъ болѣе явно, вслѣдствіе этого, отдѣльныя части цѣлаго выступаютъ, какъ различимыя сами по себѣ, тѣмъ яснѣе обнаруживается этотъ принципъ отношеній. Поэтому, напр., при отдѣльномъ звукѣ, вслѣдствіе ввутренняго сліянія всѣхъ элементовъ въ одно, повидимому, простое образованіе, онъ замѣтенъ мало, а, наоборотъ, при аккордѣ или, наконецъ, при ритмическомъ образованіи, протекающемъ во времени, онъ бросается въ глаза гораздо непосредственнѣе. Но яснѣе всего проявляется онъ въ процессахъ ассоціативной апперцепціи (воспріятіи). Дѣйствительно, во всѣхъ этихъ случаяхъ, подобно тому, какъ и при болѣе простомъ примѣрѣ ритма, условіе, благопріятное для яснаго схватыванія отдѣльныхъ частей, выплываетъ тѣмъ, что цѣлое расчленено во времени, и такимъ образомъ становится возможной временно разграниченная апперцепція отдѣльныхъ членовъ.

Изъ этихъ сложныхъ явленій есть два, обладающія типической цѣнностью для опредѣленія общаго характера психическихъ отношеній,—не потому, чтобы эти послѣднія только здѣсь встрѣчались въ свойственной имъ закономерности, но потому, что здѣсь явленія сопровождаются специальными условіями, позволяющими наблюдать эту общую закономерность наиболѣе ясно. Одинъ изъ этихъ случаевъ есть случай *относительнаго сравненія*, другой—случай *относительнаго разложенія*. Первый случай въ своей простѣйшей формѣ имѣетъ мѣсто тогда, когда мы сравниваемъ два отдѣльно данныя содержанія сознанія, напр., два ощущенія. Прежде всего, это возможно лишь при томъ предположеніи, что оба отдѣльно данныя содержанія объединяются въ одно цѣлое, т. е., въ этомъ смыслѣ, въ равнодѣйствующую. Само же сравненіе состоитъ въ томъ, что оба связанныхъ такимъ образомъ части приводятся въ отношеніе другъ къ другу. Въ этомъ простѣйшемъ случаѣ принципъ отношеній находитъ свое возвращеніе въ такъ-называемомъ законѣ Вебера. Дѣйствительно, единственно психологически понятное толкованіе, которое можетъ быть придано этому послѣднему, которое, въ виду общихъ условій психическаго сравненія, должно быть ему придано, это то, что онъ выражаетъ собою принципъ относительности психическихъ содержаній, приведенныхъ въ соотношеніе (Phys. Ps. т. I стр. 541). Но этотъ принципъ относительности есть не что иное, какъ приложенный къ процессу сравненія общій принципъ психическихъ отношеній. Настоящій характеръ принципа отношеній яснѣе всего обнаруживается именно этимъ самымъ Веберовскимъ закономъ. Дѣйствительно, если мы придадимъ этому закону смыслъ относительности содержаній сознанія, то выраженіе это будетъ не полное, такъ какъ оно не содержитъ въ себѣ специфическаго характера *психологической* относительности. Этотъ же специфическій характеръ состоитъ въ томъ, что сравниваемая между собою отдѣльныя содержанія должны находиться въ соотношеніи *только между собою*, такъ что, именно потому, какъ скоро сравненіе становится количественнымъ, не существуетъ болѣе общей единицы измѣненія, опре-

дѣляющей его. Подобное приведеніе къ единицѣ измѣненія, болѣе общей, а потому лежащей внѣ самихъ сравниваемыхъ величинъ, существенно отличаетъ отъ психическихъ отношеній всѣ объективныя сравненія, лежащія, напр., въ основѣ математическихъ пропорцій. Въ пропорціи  $a:b=c:d$  всѣ величины  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  мыслятся приведенными къ одной и той же единицѣ. Но при непосредственныхъ психическихъ сравненіяхъ подобной единицы вообще не существуетъ, и въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ соизмѣряемая цѣнность приводится въ соотношеніе *только другъ къ другу*. Дѣйствительно, единственное, что дано заодно съ ними, это—ихъ соединеніе въ равнодѣйствующее представленіе. Дѣлая возможнымъ сравненіе содержащихся въ немъ частей, это послѣднее не допускаетъ вмѣстѣ съ тѣмъ перехода къ какому-либо члену, лежащему внѣ требующагося для сравненія цѣлаго. Такъ какъ, далѣе, каждое сравненіе выполняется въ одномъ единственномъ общемъ актѣ апперцепціи, то каждое психическое отношеніе представляетъ собою *двучленное* соединеніе: оно расчленяетъ цѣлое на *два* отнесенныя другъ къ другу части, и дальнѣйшія расчлененія предполагаютъ постоянно новыя, независимыя акты апперцепціи. И дѣйствительно, психофизическая методика, для того чтобы привести въ соотношеніе различныя сравненія, прибѣгаетъ къ извѣстнымъ специальнымъ случаямъ, основаннымъ на условіяхъ апперцепціи (таковы, напр., случаи сравненія мнимо одинаковыхъ, равно какъ и замѣтно различныхъ ощущеній и т. д.). Однако всѣ эти вспомогательныя методы никогда не могутъ уничтожить своеобразности принципа психическихъ отношеній; напротивъ, они въ состояніи, въ конечномъ счетѣ, лишь доказать, что при самыхъ различныхъ сравненіяхъ упомянутый принципъ все же имѣетъ мѣсто \*).

Эту своеобразность психической относительности мы пытались отмѣтить тѣмъ, что принципъ, о которомъ идетъ рѣчь, мы назвали принципомъ не просто отношеній, а *относительныхъ соотношеній*. Этимъ мы хотѣли сказать, что психическія отношенія имѣютъ силу только для особаго соотношенія, въ которомъ находятся между собой *оба* вводимые въ отношеніе члена. Потому именно принципъ отношеній вмѣстѣ съ тѣмъ находится въ тѣсной связи съ принципомъ равнодѣйствующихъ: какъ послѣдній касается цѣлаго въ его отношеніи къ своимъ составнымъ частямъ, такъ первый касается взаимнаго отношенія между составными частями, получившимися черезъ расчлененіе цѣлаго, при чемъ это расчлененіе, въ силу закона единства апперцепціи, всегда—*простое* въ отношеніи цѣлаго, слѣдовательно, *двойное* въ отношеніи членовъ.

Та же зависимость наблюдается нами, далѣе, на высшей ступени при *второмъ* случаѣ, характеристикой для принципа отношеній,

\*) Ср. Phys. Ps., т. I, стр. 466, 541 ff. Едва ли цужно здѣсь отмѣчать, что и законъ Меркеля или такъ называемый законъ пропорціональности ничего не измѣняетъ въ этомъ видѣ специфической относительности: какъ показано было выше, это необходимо вытекаетъ именно изъ упомянутаго относительнаго сравненія, когда оно распространяется на *три* объединенныхъ въ одно цѣлое члена, при чемъ теперь сравниваются обѣ лежащія между нами дистанціи ощущенія, такъ что и здѣсь остается справедливымъ принципъ замкнутыхъ въ себѣ двучленныхъ сравненій, съ тою лишь разницей, что оба приведенные въ соотношеніе члена представляютъ не простыя интенсивности, а различія интенсивностей (Т. I, стр. 546). Но и здѣсь уже, какъ учить самонаблюденіе, требуется такъ много вниманія, что распространеніе на болѣе сложныя двучленные соединенія, мыслимое a priori, фактически ограничивается предѣлами нашего вниманія.



при *относительномъ разложеніи* цѣльнаго представленія на его части; наиболѣе ясное выраженіе свое оно находитъ въ рѣчи, въ отношеніи всего предложенія къ его частямъ и этихъ послѣднихъ между собою. Цѣлое, т. е. суммарное представленіе, даетъ при этомъ въ общемъ равнодѣйствующую множества ея ассоціативныхъ и апперцепціонныхъ процессовъ. Но своеобразность процесса мышленія состоитъ въ томъ, что упомянутое цѣлое, апперцепцируемое, какъ единое, расчленяется на части, которыя одновременно приводятся въ соотношеніе между собой и разсматриваются, какъ элементы цѣлага. При этомъ расчлененіе это опять-таки двойное, съ тою лишь разницею, что здѣсь тотъ же процессъ можетъ быть повторенъ съ членами, получившими въ первый разъ, и такимъ образомъ цѣлое можетъ быть превращено въ болѣе или менѣе сложное образованіе, воздвигнутое однако по тому же принципу относительныхъ соотношеній. Такъ эти послѣднія повышаются до *относительнаго анализа*, находящаго, съ внѣшней стороны, свое ясное выраженіе въ построеніи предложенія, излагающаго содержаніе мысли, а съ внутренней стороны—въ логическихъ отношеніяхъ, связывающихъ между собою отдѣльныя составныя части предложенія и опредѣляющихъ вмѣстѣ съ тѣмъ ихъ положеніе по отношенію къ цѣлому. Въ продуктахъ художественной фантазіи это отношеніе болѣе скрытое. Здѣсь равнодѣйствующія и отношенія входятъ въ сознаніе непосредственно въ наглядной и чувственно опредѣлимой формѣ, чтобы затѣмъ лишь въ мысляхъ рефлектирующаго (размышляющаго) зрителя принять и съ внѣшней стороны форму анализа. Но конституція самихъ психическихъ образованій отъ этого нисколько не измѣняется, и ея болѣе интенсивное дѣйствіе въ значительной степени покоится именно на томъ, что относительныя соотношенія сначала больше скрываются за равнодѣйствующимъ впечатлѣніемъ цѣлага. Но при всѣхъ этихъ сложныхъ явленіяхъ душевной жизни, внутреннюю зависимость между принадлежащимъ цѣлому равнодѣйствіемъ и относительнымъ соотношеніемъ членовъ можно узнать изъ того, что болѣе полное схватываніе отдѣльныхъ соотношеній постоянно усиливаетъ впечатлѣніе цѣлага и этимъ повышаетъ его психическую цѣнность.

### с) Принципъ усиливающихъ контрастовъ.

Равнодѣйствующія и соотношенія образуютъ такіе моменты, которые, распространяясь: первый—на цѣлое духовной совокупности, второй—на зависимость между его членами, не только дополняютъ другъ друга, но рядомъ съ которыми еще одинъ принципъ подобной же общности немислимъ. И дѣйствительно, третій и послѣдній принципъ, о которомъ здѣсь будетъ идти рѣчь, представляетъ, собственно, лишь особую форму, которую принципъ соотношеній принимаетъ тогда, когда члены, на которые онъ распространяется, принадлежать *чувственной сторонѣ* душевной жизни. Но такъ какъ чувства составляютъ интегрирующую часть психическихъ процессовъ вообще, то отсюда вытекаетъ, что и этотъ принципъ обладаетъ общезначимостью. Даже въ своей связи съ чувственной стороной онъ образуетъ, впрочемъ, лишь дополненіе къ принципу отношеній, или, выражаясь иначе: онъ представляетъ собою не что иное, какъ принципъ соотношеній, разсматриваемый со стороны чувствъ, а не со стороны представленій. Дѣйствительно, собственно принципъ соотношеній выражаетъ отношенія между частями психическаго образованія особенно ясно тогда, когда онъ ихъ объективируетъ, когда онъ, слѣдовательно, какъ напримѣръ, при относительномъ ана-

лизѣ логическаго мышленія, превращаетъ ихъ въ отношенія между предметами самого этого мышленія; между тѣмъ, въ аффектахъ, противопоставляемыхъ этимъ объективнымъ соотношеніямъ, какъ ихъ субъективныя соотвѣтствія, отношенія выступаютъ, какъ соотношенія между чувствами, и колеблются поэтому, какъ и самыя чувства, между противоположностями. При этомъ они обнаруживаютъ вмѣстѣ съ тѣмъ общій принципъ чувственныхъ контрастовъ: усиленіе черезъ противоположность. Этимъ сказано, что принципъ отношеній и принципъ контрастовъ въ дѣйствительности представляютъ, собственно, не различные принципы, но одинъ и тотъ же, различные стороны котораго только соотвѣтствуютъ субъективно-объективной природѣ всего психическаго содержанія. Зависимость между этими обѣими сторонами при этомъ обуславливаетъ, что въ опредѣленныхъ процессахъ, смотря по тому, играетъ ли въ нихъ доминирующую роль объективная или субъективная сторона, господствуетъ то принципъ соотношеній, то принципъ контрастовъ. Такъ, наше опредѣленіе и сравненіе ощущеній управляется, главнымъ образомъ, принципомъ соотношеній, и лишь тамъ, гдѣ безусловно преобладаетъ чувственный тонъ ощущеній, выступаетъ принципъ контрастовъ. Такъ, далѣе, наши функціи логическаго мышленія, какъ онѣ выражаются въ формѣ рѣчи, прежде всего являются подтвержденіемъ чистаго принципа соотношеній. И только въ извѣстныхъ случаяхъ, гдѣ преобладаютъ отношенія чувства, какъ напр., въ функціи отрицанія, различенія по противоположностямъ, пріобрѣтаетъ вліяніе и контрастъ. Доминирующимъ принципомъ становится послѣдній при самихъ душевныхъ движеніяхъ, гдѣ воздѣйствія представленій отсутствуютъ, наоборотъ, на задній планъ.

Постояннымъ отличительнымъ признакомъ контрастныхъ отношеній является *усиливающее* дѣйствіе, производимое противоположными членами другъ на друга. Это усиливающее дѣйствіе сообщается затѣмъ и ихъ равнодѣйствующимъ, какъ это лучше всего показываютъ элементарныя чувства эстетическаго. Здѣсь опять-таки, какъ на нагляднѣйшій примѣръ, можно указать на ритмическое впечатлѣніе, при которомъ раздѣленные по различнымъ членамъ напряженіе и разрѣшеніе не только взаимно повышаютъ другъ друга, но оба, собственно говоря, въ каждый моментъ, пока протекаетъ ритмическое образованіе, соединяются въ равнодѣйствующую, которая, въ свою очередь, подчиняется этому цѣлому. Колебанія слагающихъ, въ концѣ концовъ, усиливаютъ это дѣйствіе и измѣняютъ его на всѣ возможные лады, въ зависимости отъ особаго содержанія ритмическаго образованія.

Кромѣ того непосредственнаго усиливающаго дѣйствія психическій контрастъ имѣетъ и второе, болѣе *посредственное*. Оно покоится на томъ упомянутомъ уже свойствѣ чувствъ, тѣсно связаннымъ съ ихъ движеніемъ въ противоположностяхъ, что они, продолжаясь болѣе или менѣе долго, все больше и больше приближаются къ степени безразличія, если не вмѣшается, дѣйствуя усиливающимъ образомъ, контрастное чувство. Благодаря этому свойству, каждое болѣе или менѣе продолжительное состояніе, истощая, съ одной стороны, само себя, съ другой—образуетъ расположеніе, благопріятное для состоянія противоположнаго характера, и, въ общемъ, требуется еще лишь слабый непосредственный толчекъ, чтобы вызвать это послѣднее и затѣмъ снова усилить его въ контрастъ предыдущему. Если уже въ индивидуальномъ сознаніи феноменъ этотъ проявляется во многихъ случаяхъ вполне ясно, то при шире распространенныхъ духовныхъ



направленіяхъ и теченіяхъ онъ проявляется особенно часто и притомъ съ поразительной ясностью, такъ что можно даже подумать, что какое-либо чувство, аффектъ или воля, направленныя интенсивно или болѣе или менѣе продолжительно, сами по себѣ уже составляютъ причинный моментъ для вызванія своей противоположности. Тѣмъ не менѣе, умѣстно будетъ допустить, что здѣсь дѣло идетъ не о прямомъ и положительномъ дѣйствіи, а лишь о *непрямомъ и отрицательномъ*, состоящемъ въ томъ, что болѣе или менѣе продолжительное состояніе мало-по-мапу исчерпываетъ лежащія въ его направленіи психическія энергіи, такъ что дѣйствующія въ противоположную сторону условія, сами по себѣ никогда совершенно не отсутствующія, находятъ лишь болѣе благопріятную почву и потому могутъ выступить съ большой силой подъ вліяніемъ незначительныхъ способствующихъ причинъ. Разъ это произошло, то затѣмъ ихъ энергія постепенно усиливается черезъ контрастъ къ предшествовавшей, противоположной фазѣ.

#### д) Принципъ гетерогоніи цѣлей.

Въ изложенныхъ до сихъ поръ принципахъ была сдѣлана попытка опредѣлить психическую причинность въ ея различныхъ направленіяхъ. Поэтому три принципа: равнодѣйствующихъ, отношеній и контрастовъ, не представляютъ собою независимыхъ между собою нормъ происхождящаго, но въ основѣ своей они являются лишь обобщеніями одного и того же совокупнаго содержанія, разсматриваемаго каждый разъ съ иной точки зрѣнія. При этомъ измѣненіе этихъ точекъ зрѣнія обусловлено тѣмъ, что характеръ самихъ душевныхъ процессовъ есть характеръ сложный, и что отдѣльные факторы ихъ, хотя и обусловлены взаимно, однако въ различныхъ областяхъ явленій выступаютъ не вездѣ равномѣрно, приближаясь къ абстракціи то одного принципа, то другого.

Рядомъ съ причиннымъ разсмотрѣніемъ психическихъ фактовъ, выражающимся такимъ образомъ въ перечисленныхъ принципахъ, возможно кромѣ того и *телеологическое*. Оно не можетъ отсутствовать уже потому, что, какъ показано было выше, всюду, гдѣ существуетъ причинная зависимость, мыслимо и превращеніе ея въ телеологическую форму, если слѣдствіямъ придать значеніе цѣлей, а причинамъ или условіямъ—значеніе средствъ. Поэтому въ такомъ самомъ общемъ смыслѣ превращеніе это выполнимо всюду и въ психической области. Однако, и здѣсь возможно, что эта телеологическая формулировка въ извѣстныхъ случаяхъ окажется болѣе подходящей, чѣмъ въ другихъ, такъ что иногда предпочитаютъ телеологическое выраженіе, иногда причинное; и одно не исключаетъ другого, потому что и въ психической области, какъ въ физической, цѣль и причина суть понятія сопряженныя, принадлежащія противоположнымъ конечнымъ пунктамъ даннаго ряда явленій. Къ подобнымъ явленіямъ, требующимъ телеологическаго разсмотрѣнія, прежде всего относятся тѣ, которыя въ основѣ своей сами суть психологическіе корни понятій причинъ и цѣли: *волевые акты*. Такъ какъ тѣ составныя части мотивовъ, которыя мы называли *поводами*, актицинируютъ (предвосхищаютъ) результатъ волевыхъ дѣйствій въ сознаніи, то между предварительными представленіями цѣли и послѣдующими, дѣйствительно достигаемыми, цѣлями существуетъ, естественно, большее или меньшее расхожденіе. При этомъ результаты могутъ такъ же не дойти до поставленной цѣли, какъ и превысить ее. Но именно изъ подобныхъ результатовъ,

которые такъ или иначе не адекватны предварительнымъ поводамъ, развиваются, естественно, новыя представленія цѣли, а, слѣдовательно, и новые мотивы. Если результатъ не адекватенъ предварительнымъ представленіямъ цѣли, то новый мотивъ либо будетъ отказомъ отъ постановленной ранѣе цѣли, либо поведетъ къ такъ или иначе видоизмѣненному повторенію дѣйствія. Однако, если дѣйствіе однажды уже было приведено въ исполненіе, то обыкновенно при этомъ получаютъ и такіе результаты, которые вовсе не имѣлись въ виду и являются побочными; теперь же, когда возникли новые мотивы, они входятъ сюда въ числѣ другихъ факторовъ и такимъ образомъ обогащаютъ поводы слѣдующихъ поступковъ. Но въ гораздо болѣе высокой степени это совершается тамъ, гдѣ предварительное представленіе цѣли и достигнутый результатъ находятся въ соотвѣтствіи. Дѣйствительно, здѣсь, чѣмъ сложнѣе волевой актъ, тѣмъ болѣе постояннымъ явленіемъ становится участіе побочных результатовъ, которые являются необходимыми слѣдствіями причинности воли, но сами по себѣ вовсе не составляли предмета стремленія и такъ же мало возникали заранѣе въ представленіи. Тогда не заранѣе желаемый, но *достигнутый* результатъ образуетъ основаніе ряда новыхъ мотивовъ и вытекающихъ изъ нихъ поступковъ. Если цѣли, выступающія въ совокупности волевыхъ актовъ послѣдовательно, какъ поводы, вообразить себѣ расположенными въ рядъ, то этотъ цѣлевой рядъ въ общемъ становится, слѣдовательно, все богаче, такъ какъ къ мотивамъ непрерывно притекаютъ изъ достигнутыхъ результатовъ все новые и новые моменты. На основаніи этого, выступающій въ такомъ развитіи мотивовъ принципъ мы обозначаемъ, какъ принципъ *гетерогоніи цѣлей*. Онъ выражаетъ, что достигнутыя цѣли выходятъ за предѣлы поводовъ или представленій цѣли, изъ которыхъ они первоначально вытекли, такъ какъ на пути между началомъ и концомъ цѣлевого ряда къ нимъ изъ нежелавшихся побочных результатовъ, притекаетъ тѣмъ больше новыхъ мотивовъ, чѣмъ обширнѣе самый рядъ. Этимъ одновременно сказано, что и этотъ принципъ, какъ всѣ предыдущіе, дѣйствителенъ лишь для данной психической совокупности и теряетъ, понятно, всякое значеніе, разъ тѣ или иныя явленія могутъ быть приведены между собой въ отношеніе мотива и слѣдствія.

Понимаемый въ этомъ значеніи и ограниченіи принципъ гетерогоніи цѣлей, очевидно, есть не что иное, какъ телеологическое преобразование принципа творческихъ равнодѣйствующихъ, преобразование, которое требуется, естественно, главнымъ образомъ тамъ, гдѣ психическіе процессы направлены на реализацію субъективныхъ представленій цѣли, слѣдовательно—при волевыхъ процессахъ. Но именно вслѣдствіе этой тѣсной связи принципа гетерогоніи съ принципомъ равнодѣйствующихъ ясно, что первый изъ нихъ въ томъ болѣе общемъ смыслѣ, въ которомъ каждый причинный рядъ вообще можетъ быть обращенъ въ цѣлевой рядъ, находитъ примѣненіе и ко всѣмъ другимъ психическимъ соединеніямъ. Если, напр., образованіе пространственныхъ представленій разсматривать какъ цѣль, къ которой элементы ощущеній, производящихъ эти представленія, относятся какъ мотивы, или ритмическую форму—какъ цѣль, которой мотивомъ служитъ порядокъ отдѣльныхъ тактовъ, то все это, въ болѣе широкомъ смыслѣ, опять-таки есть не что иное, какъ случай примѣненія принципа гетерогоніи. Обыкновенно здѣсь телеологической формулировки не выбираютъ, такъ какъ для этого нѣтъ никакихъ необыкновенныхъ основаній. Но



все же полезно помнить объ этой возможности, такъ какъ упомянутое обстоятельство ясно указываетъ на то, что при принципѣ гетерогоніи дѣло идетъ не о какомъ-либо новомъ принципѣ, а лишь о созданномъ особыми условіями логическомъ преобразованіи причинныхъ принциповъ психически происходящаго. Дѣйствительно, принципъ этотъ включаетъ въ себя принципъ отношеній и контрастовъ, а принципъ равнодѣйствующихъ, телеологическимъ выраженіемъ котораго онъ является, находится съ ними въ тѣсной связи.

#### е) Психологическіе принципы и психофизическіе законы развитія.

Принципъ (или начало) и законъ суть два понятія, которые на практикѣ часто замѣняются одно другимъ и смѣшиваются. Однако полезно различать ихъ особенно тамъ, гдѣ дѣло идетъ объ основныхъ вопросахъ науки. Можно сказать, что подъ принципомъ нужно понимать предложеніе, полагаемое въ основу связи фактовъ определенной области, какъ простое, исходное предположеніе. Напротивъ, законъ можно опредѣлить, какъ предложеніе, охватывающее общимъ выраженіемъ большое число сложныхъ фактовъ. Такимъ образомъ, самъ принципъ никогда не можетъ быть обнаруженъ, какъ фактъ, его можно лишь вывести изъ большого числа фактовъ или постулировать имъ. Законъ, напротивъ, постоянно данъ въ цѣломъ рядѣ фактовъ: онъ можетъ, въ зависимости отъ особыхъ условій, мѣнять свои отдѣльныя формы, но, несмотря на это, онъ даже въ самомъ общемъ видѣ представляетъ собою выраженіе самихъ фактовъ, къ какой бы области они ни принадлежали, къ области ли понятій числа и величины, или къ области опыта. Принципъ, слѣдовательно—абстрактенъ, а законъ—общъ. Принципъ можетъ быть гипотетиченъ, законъ же—лишь проблематиченъ, т. е. въ крайнемъ случаѣ при немъ можетъ оставаться сомнѣніе, представляетъ ли онъ правильное общеніе фактовъ. Принципъ, если онъ можетъ претендовать на это имя въ самомъ строгомъ смыслѣ и если онъ не состоитъ изъ соединенія нѣсколькихъ принциповъ,—простъ; законъ имѣетъ постоянно сложный составъ, и поэтому всегда требуется нѣсколько принциповъ, чтобы толковать одинъ законъ. Приведемъ примѣры: начало инерціи, начало сложения и разложенія силъ, начало возможныхъ перемѣщеній—все это принципы, а не законы, хотя ихъ нерѣдко называютъ послѣднимъ именемъ. Напротивъ, законъ колебанія маятника, законъ паденія, законъ преломленія свѣта и т. д.—это законы, а не принципы. И предложеніе о сохраненіи энергіи также нужно назвать принципомъ: оно такъ же абстрактно, такъ же мало представляетъ непосредственное выраженіе даннаго сложнаго факта, какъ, примѣрно, принципъ инерціи, между тѣмъ какъ съ его помощью можно толковать цѣлый рядъ отдѣльныхъ законовъ, въ особенности физическихъ законовъ эквивалентности и превращенія \*). Въ психологической области эти

\*) Что привычныя причинности тоже *принципы*, а не законы, какъ его часто называютъ, слѣдуетъ примѣру Джона Стюарта Милля, это понятно само собою послѣ сказаннаго выше. На этомъ смѣшеніи понятій закона и принципа покоится зашищаемая нѣкоторыми естествоиспытателями и философами мысль—на вмѣсто «закона причинности» поставить самымъ общимъ закономъ природы «законъ энергіи». Приблизительно съ такимъ же правомъ можно было бы требовать, чтобы предложеніе исключенія противорѣчій на будущее время было замѣнено предложеніемъ о параллелограммѣ силъ.

понятія также необходимо ясно различать одно отъ другого. Въ этомъ смыслѣ приведенныя выше предложенія суть принципы, а не законы, въ то время какъ Веберовскій законъ измѣренія ощущеній, законъ двойного апперцептивнаго расчлененія суммарныхъ представлений, законъ періодическихъ измѣненій репродуктивныхъ представлений времени и другіе мы съ полнымъ правомъ можемъ называть законами.

Между законами, относящимися къ психологической области или соприкасающимися съ нею, имѣется *одинъ классъ*, который не по своему происхожденію и значенію, но вслѣдствіе общности, на которую онъ обыкновенно заявляетъ права, ближе всего соприкасается съ формулированными выше абстрактными принципами (или, по крайней мѣрѣ, кажется, что, соприкасается); это такъ-называемые *законы развитія*. Они встрѣчаются намъ въ научныхъ теоріяхъ въ самыхъ разнообразныхъ формахъ, то какъ предложенія, обнимающія болѣе ограниченную совокупность духовныхъ фактовъ, то какъ такія, которыя должны распространяться на все духовное развитіе человѣчества. Чѣмъ болѣе общностью обладаютъ эти законы, тѣмъ естественнѣе ожидать, даже требовать, чтобы въ нихъ входили и общіе принципы психически происходящаго. Тѣмъ не менѣе, основное различіе между принципами и законами и въ данномъ случаѣ заключается въ томъ, что изъ принциповъ, какъ таковыхъ, нельзя вывести о томъ или иномъ психическомъ развитіи ровно ничего, какъ, хотя бы изъ принципа инерціи или изъ начала возможныхъ перемѣщеній нельзя ничего заключить о прошедшемъ и будущемъ солнечной системы. Дѣйствительно, на этотъ пунктъ мы выше указывали уже неоднократно и подчеркивали, что, во-первыхъ, каждый изъ трехъ причинныхъ принциповъ ограничивается лишь одной какой-либо стороной психически происходящаго и потому для своего пополненія нуждается въ остальныхъ двухъ, и что, во-вторыхъ, ни одинъ изъ нихъ не распространяется за предѣлы данныхъ психическихъ соединений, слѣдовательно, въ конечномъ счетѣ, за предѣлы отдѣльныхъ процессовъ, въ которыхъ онъ выражается. Въ обоихъ отношеніяхъ упомянутые принципы главнымъ образомъ и отличаются отъ законовъ развитія, которые повсюду стремятся подчинить отдѣльные психическія области болѣе широкой совокупности. Конечно, не слѣдуетъ упускать изъ виду, что отдѣльное психическое соединеніе никогда не стоитъ изолированнымъ, и поскольку оно такимъ образомъ непосредственно примыкаетъ къ болѣе широкой совокупности, къ этой послѣдней будутъ примѣнимы тѣ же принципы, которые установлены были сначала для болѣе тѣсныхъ соединений. Вслѣдствіе этого можно ожидать, что въ этихъ послѣднихъ содержатся уже извѣстныя указанія на открытіе законовъ развитія. Въ этомъ отношеніи пріобрѣтаетъ силу тотъ моментъ психологическихъ принциповъ, котораго не достаетъ причиннымъ принципамъ природы, а именно присущій уже отдѣльному духовному процессу и его продуктамъ моментъ включенія въ духовное развитіе. Однако, нужно твердо помнить, что направленіе, въ которомъ развивается отдѣльный духовный процессъ или ограниченная совокупность духовныхъ продуктовъ, само по себѣ не даетъ возможности заключать къ общему закону развитія, переступающему предѣлы подобныхъ непосредственныхъ соединений.

Но законы развитія, имѣютъ ли они въ виду индивидуальное душевное развитіе или болѣе общее, еще въ другомъ важномъ отношеніи существенно отличаются отъ принциповъ психически происходящаго. При

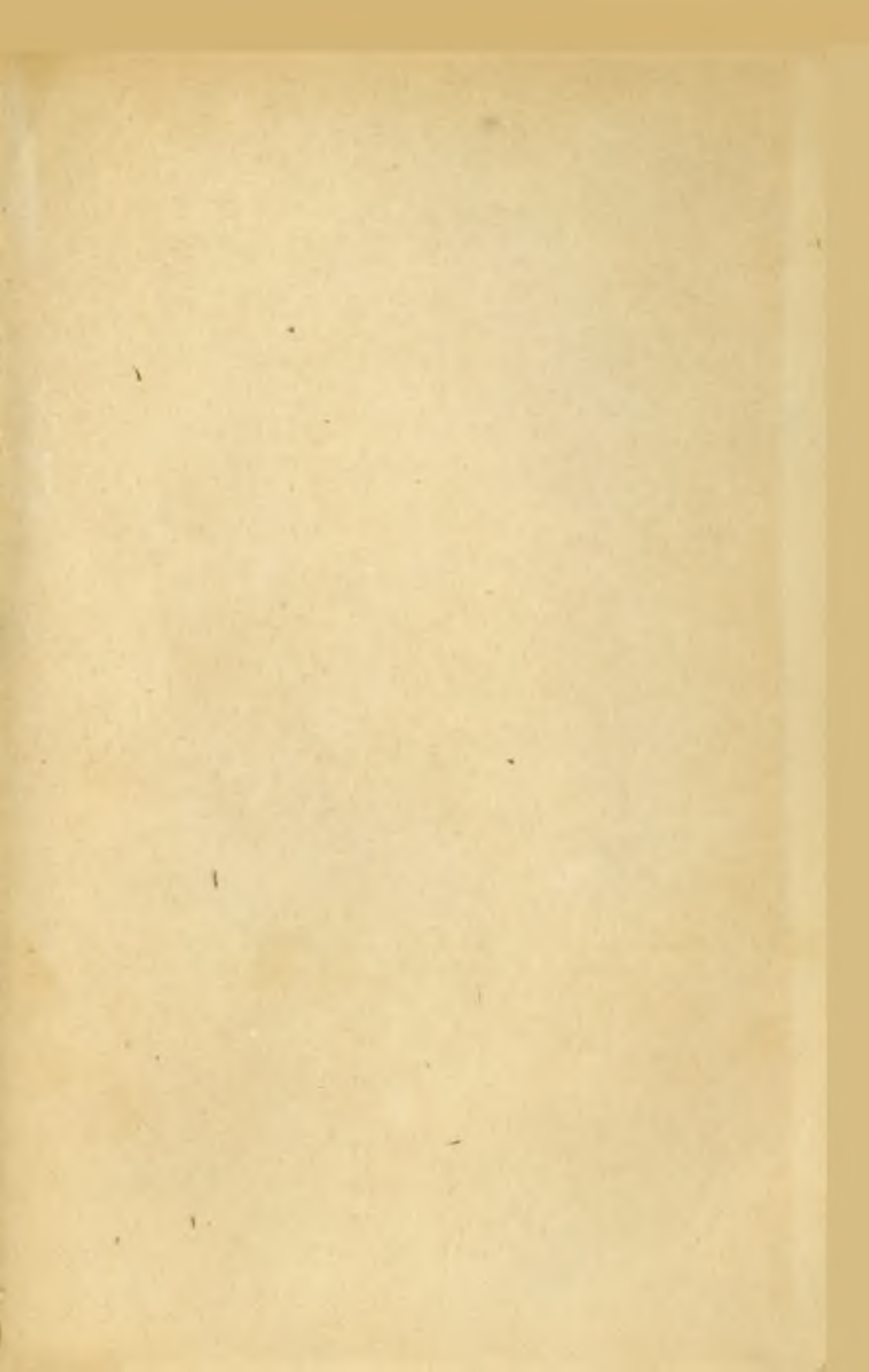


последнихъ старательно обходятъ все то, что лежитъ внѣ круга *психологическаго* разсмотрѣнія. Принципы эти чисто психологическіе и могутъ быть таковыми именно потому, что обладаютъ абстрактнымъ характеромъ принципа вообще. Напротивъ, гетерогенная точка зрѣнія съ самаго начала затемнила бы ихъ, еслибы они имѣли въ виду еще какіе-либо физическіе моменты, хотя эти послѣдніе, фактически, участвуютъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Примѣняемъ ли мы, напримѣръ, принципъ творческихъ равнодѣйствующихъ къ чувственному воспріятію, или къ какому-либо сложному сочетанію чувствъ, или, наконецъ, къ суммарному представленію, органически расчлененному относительно соотнесеніемъ его частей, къ такъ называемой логической мысли,—субстраты этихъ отдѣльныхъ приложений всегда и всюду *психофизическаго* рода, а не чисто психическаго. Но принципъ имѣетъ цѣлью дать отчетъ исключительно о психической сторонѣ явленій, и потому онъ совершенно отвлекается отъ сопутствующихъ физическихъ условій. Совсѣмъ иначе обстоитъ дѣло при психологическихъ *законахъ*, и совершенно особенно при психологическихъ законахъ развитія; какъ при нихъ невозможно отворачиваться отъ физической стороны явленій, такъ и, наоборотъ, невозможно понять ихъ изъ одной только физической ихъ зависимости. Подожимъ кто-нибудь, напримѣръ, захотѣлъ выразить въ какомъ-нибудь общемъ законѣ духовное развитіе человѣческаго индивида на различныхъ ступеняхъ его жизни; подобная формулировка вистѣла бы въ воздухъ, еслибы она не включала и физическаго развитія. Или еслибы кто-нибудь захотѣлъ установить законъ для смѣны формъ господства, наблюдаемый внутри національныхъ и историческихъ совокупностей, то границы, поставленныя подобной попыткѣ, включали бы въ себя вмѣстѣ съ тѣмъ и физическіе факторы, принадлежащіе къ окружающей природѣ и матеріальной жизни. Такимъ образомъ, въ строгомъ смыслѣ слова, нѣтъ чисто психическихъ *законовъ развитія*, а есть лишь *психофизическіе*. Однако, если мы ограничиваемъ понятіе развитія его собственной областью, *формами органической жизни*, то послѣ всего, что было замѣчено выше объ участіи въ первоначальномъ создаваніи органическихъ формъ со стороны общераспространенныхъ, связанныхъ съ ощущеніемъ и чувствами *инстинктовъ*, вѣроятно, будетъ имѣть силу и обратное: повидимому чисто физиологическія условія развитія также приводятъ въ конечномъ счетѣ къ психофизическимъ. Разница лишь та, что въ этомъ случаѣ первоначальные психическіе моменты могутъ исчезнуть рано, въ то время какъ физическая конституція органическихъ образований въ высокой степени обладаетъ свойствомъ удерживать подъ воздѣйствіемъ вначалѣ психофизическихъ причинъ однажды сообщенныя ей направленія превращеній вещества и формы.

Если мы будемъ исходить изъ этихъ общихъ точекъ зрѣнія, то всю совокупность психофизическихъ *законовъ развитія* можно будетъ снова раздѣлить на *два* группы: на законы *біологическаго* развитія и *историческаго*. Въ понятіи біологическаго, въ широкомъ смыслѣ, содержатся, въ конечномъ счетѣ, оба, какъ это яснѣе всего видно тамъ, гдѣ эти области сталкиваются: при развитіи отдѣльныхъ *человѣческихъ личностей*; какъ органическое развитіе, оно принадлежитъ къ біологическому ряду, но вмѣстѣ съ тѣмъ представляетъ простѣйшую форму историческаго развитія, почему біографія и считается низшей формой историческаго описанія. Но съ внѣшней стороны біологическое развитіе отличается отъ историческаго тѣмъ, что въ первомъ преобла-







Hyppocampus B. M.

Proceronotus

Tabulae: Hecatomides Hyppocampus.



18<sup>p.</sup>

2568



+624

8018

